РАДИО



Содержание № 3

Вниманию читателей журнала

Тираж журнала «Радио» на 1949 год исчерпан и прием подписки прекращен.

Редакция подписки не производит и все деньги, пересылаемые с мест непосредственно в издательство или в редакцию, возвращаются адресатам обратно.

По всем вопросам, связанным с доставкой журнала (неполучение номеров, изменение адреса и т. д.), следует обращаться в местное почтовое отделение.

Все номера журнала «Радио» за прошлые годы полностью разосланы.

Заказов на высылку отдельных номеров или комплектов издательство не принимает.

Где получить письменную консультацию

Консультацию по радиотехническим вопросам можно получить в письменной консультации Центрального радиоклуба Досарма — Москва, Сретенка, Селиверстов пер., д. 1/26.

Консультация отвечает на вопросы, встречающиеся в практической работе радиолюбителей.

За ответ на каждый вопрос установлена плата в размере 2 рублей.

Консультация имеет печатные листовки с описанием любительской и фабричной аппаратуры. Листовки высылаются за отдельную плату. Стоимость каждой листовки один рубль.

Схем и описаний иностранных радиоприемников консультация не высылает.

Обращаясь в консультацию, прилагайте марки для ответа. Задавайте в каждом письме не более трех вопросов. Вопросы следует писать только чернилами.

Суммы до 3 рублей можно высылать почтовыми марками, свыше — почтовым переводом.

Вопросы излагайте коротко. Если они касаются самодельной аппаратуры,—прилагайте схему и все данные к ней.

Слушайте передачи для радиолюбителей

Каждый четверг в 18 ч. 30 м. по второй программе Центрального радиовещания слушайте передачи для радиолюбителей — «Радиочас».

Радиочас дублируется по первой программе каждую субботу в 16 часов.

Радиочас передается по четвергам на волнах: 1293; 315,8; 40,93 и 30,61 метра. По субботам на волнах: 1961; 1724; 31,58; 25,62 и 25,36 метра.

Адрес редакции: Москва, 66, Ново-Рязанская ул., д. 26, тел. Е 1-15-13.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 3 МАРТ 1949 г.

Издается с 1924 г.

ОРГАН КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ

За массовую радиофикацию села!

Радиофикация колхозной деревни приобретает все больший размах.

Почин московских большевиков — инициаторов сплошной радиофикации села — встретил горячий отклик у колхозников.

В 1948 году в столичной области радиофицировано 1 009 колхозов. Московский Комитет партии поставил задачу радиофицировать все колхозы области к 1951 году.

Выступая на IX областной и VIII городской объединенной партконференции, секретарь МК ВКП(б) т. Козлова заявила, что активность колхозников и огромная помощь шефов позволяют надеяться, что эта задача в основном будет решена досрочно в 1949 году.

В письме товарищу Сталину трудящиеся Свердловской области, обязуясь досрочно выполнить план послевоенной пятилетки, обещали закончить радиофикацию колхозов в 1950 году.

В течение ближайших двух лет будет осуществлена радиофикация колхозов Курской области.

Движение за сплошную радиофикацию колхозов разрастается в Краснодарском и Ставропольском краях, в Омской, Орловской, Горьковской, Куйбышевской, Ульяновской, Псковской и ряде других областей. По призыву колхозников Карабудахкентского района развертывается сплошная радиофикация колхозов Дагестана. Ширится радиофикация украинских колхозов.

Радио во все колхозы, в каждый дом колхозника! Этот призыв находит горячий отклик в народе. Радиофикация становится делом всей нашей советской общественности. Немалую роль в развитии радиофикации призваны сыграть радиолюбители.

В ряде районов радиолюбительские кружки и организации Досарма выступили инициаторами радиофикации. Широко известен школьный радиокружок села Тетлега, Чугуевского района, Харьковской области и его руководитель учитель И. В. Колпащиков. Еще в 1947 году этот радиокружок радиофицировал своими самодельными приемниками три села.

В Тульской области популярен радиокружок Должанской школы Дедиловского района, установивший около двухсот самодельных детекторных и ламповых приемников.

Таких радиокружков, осуществляющих благородное и патриотическое дело помощи радиофикации сел, можно насчитать уже десятки. Особого внимания заслуживает опыт радиолюбителей-досармовцев Исаковской школы Вяземского района, Смоленской области, установивших 600 самодельных и фабричных детекторных приемников в своем сельсовете. Их патриотическое начинание способствовало широкому развитию радиофикации района, насчитывающего сейчас в колхозах уже свыше 1 500 детекторных приемников.

Большое значение имеет инициатива этого передового радиокружка, выступающего с предложением развернуть всесоюзное социалистическое соревнование радиокружков и радиолюбителей, направленное на массовую радиофикацию села.

В самом деле, если во всех школах организовать радиокружки и вовлечь их во всесоюзное соревнование по изготовлению и установке детекторных приемников в домах колхозников, то это даст несколько миллионов новых радиослушателей в деревне.

Нет сомнения в том, что это движение найдет широкий отклик и среди городских радиолюбителей, радиокружков, станций юных техников и радиоклубов Досарма.

Каждый радиоклуб может разработать конструкции детекторных приемников для массового изготовления в своей республике или области с учетом местных условий. Здесь важно учесть, какие радиостанции можно принимать на детектор в каждой области.

Если в данном районе имеется возможность принимать одну-две станции, работающие на длинных волнах, то нет смысла строить приемники, рассчитанные на более широкий диапазон.

Описания таких приемников, предварительно испытанных в ряде районов, можно будет широко популяризовать в местной печати, издать отдельными листовками и распространить в радиокружках.

Городские радиокружки, по примеру Московского дома пионеров и 498-й школы Бауманского района, смогут включиться в соревнование, взяв шефство по радиофикации над отдельными колхозами и оказывать помощь сельским школам в организации радиокружков.

Необходимо срочно разработать и издать большим тиражом программу занятий для сельских радиокружков и обеспечить массовый выпуск телефонов, детекторов и других радиодеталей, необходимых для сборки детекторных приемников.

Всесоюзному радиокомитету, министерствам просвещения республик и оргбюро Досарма следует выделить средства на поощрение лучших радиокружков и установить переходящее красное знамя для вручения лучшему коллективу энтузиастов радиофикации.

Товарищи радиолюбители!

Радиокружки!

Радиолаборатории станций юных техников!

Включайтесь во всесоюзное соревнование за массовую радиофикацию села!

Радио во все колхозы, в каждый дом колхозника!

ШИРЕ ДОРОГУ ДЕТЕКТОРНОМУ ПРИЕМНИКУ!

Обращение радиолюбителей-досармовцев Исаковской средней школы Вяземского района, Смоленской области ко всем школьным радиокружкам и сельским радиолюбителям Советского Союза

За последнее время в ряде областей и республик нашей страны развернулось массовое движение за сплошную радиофикацию колхозной деревни. Некоторые районы уже добились значительных успехов в этом деле. Там, где имеются свои источники электрической энергии, реконструируются и расширяются существующие радиоузлы, строятся новые, прокладываются десятки километров трансляционных линий, устанавливаются десятки и сотни ламповых приемников. Там, где пока еще нет электроэнергии, все большее применение находят батарейные, а также детекторные приемники — самый неприхотливый, дешевый и доступный тип радиоаппаратуры.

Радиофикация села становится делом не только специальных, ведомственных организаций, но и самих колхозников. Мы знаем из газет, например, о том, с каким большевистским размахом решается сейчас задача сплошной радиофикации сельских местностей в Московской области.

Всем нам должно быть понятно большое культурное и политическое значение этого дела. Радио, доносящее голос любимой Москвы в дом колхозника, в избу-читальню, в сельскую школу—это важное средство коммунистического воспитания масс, повышения культурного уровня деревни, дальнейшего подъема социалистического сельского хозяйства.

Многотысячный коллектив сельских радиолюбителей—комсомольцев, пионеров, школьников—мог бы с огромной пользой приложить свои силы к делу массовой радиофикации деревни. На примере работы досармовского радиолюбительского кружка нашей школы можно убедиться в том, какие широкие возможности открываются в этом отношении перед каждым радиолюбительским кружком, перед каждой сельской школой, если только умело направить инициативу и самодеятельность молодежи.

Наша школа находится в районе, который испытал на себе все тяготы немецкой оккупации в годы Великой Отечественной войны. В районе после изгнания захватчиков не осталось почти ни одного целого дома. Были разрушены до основания все сельские культурно-просветительные учреждения. Мы пока еще не имеем возможности пользоваться электрической энергией, хотя вопрос о строительстве колхозной электростанции обсуждается уже как дело ближайшего будущего. Но тяга сельского населения к культуре растет быстрее, чем раньше. Велико стремление колхозников слушать радио. Велик интерес к радиотехнике среди сельской учащейся молодежи. Когда в начале 1947 года в нашей школе был организован радиолюбительский кружок, около 80 учеников (из 350 человек учащихся) с необычайным интересом взялись за изучение основ радиотехники, за изготовление простейших детекторных приемников.

В течение одного учебного года силами членов радиокружка было изготовлено около 300 детекторных приемников, и все они были установлены в домах колхозников поселка и села Исаково и других окрестных деревень. Школьники помогли также колхозникам установить в их домах около 300 фабричных детекторных приемников, которые продавались в магазине сельпо.

Теперь только в одном Вяземском районе имеется больше полутора тысяч самодельных и фабричных детекторных приемников, которые позволяют колхозникам регулярно слушать передачи из Москвы.

Мы считаем, что в каждой средней и семилетней сельской школе есть возможность организовать среди учащихся радиокружок, сочетая пропаганду радиотехники, изучение теории с практической работой, с общественно-полезной деятельностью, содействующей радиофикации деревни.

Мы призываем все школьные радиокружки развернуть социалистическое соревнование за массовую радиофикацию села, принять на себя конкретные обязательства по изготовлению детекторных и продвижению в село фабричных приемников.

Мы, со своей стороны, берем на себя следующие дополнительные обязательства: изготовить и установить в домах колхозников до конца 1949 года еще 50 детекторных приемников и тем самым полностью завершить радиофикацию всех населенных пунктов, находящихся на территории Исаковского сельского совета; оказать помощь колхозникам, приобретающим фабричную аппаратуру, в установке антенн и приемников; осуществлять постоянный технический контроль за работой всех детекторных и ламповых приемников в домах колхозников, избе-читальне и сельсовете, производя в необходимых случаях текущий ремонт аппаратуры.

Мы уверены, что усилиями сельских радиолюбителей и школьных радиокружков можно радиофицировать дополнительно к плановым заданиям еще многие тысячи колхозных домов.

Дело за вами, педагоги и школьники!

Директор Исаковской средней школы М. БЫКОВ. Заведующий учебной частью В. БЕКИН. Руководитель радиокружка, преподаватель физкультуры М. СОКОЛОВ. Секретарь комсомольской организации В. АНДРЕЕВ. Председатель первичной организации Досарма, ученик 9-го класса М. КУЗЬМЕНКОВ. Члены радиокружка: П. КАБАНОВ, Н. ИЛЛАРИОНОВ, Н. САВЕЛЬЕВ.

Досармовцы, готовьтесь ко Дню радио!

Б. Ф. Трамм,
член Оргбюро Досарма

Советская общественность готовится встретить День радио — 7 мая 1949 года — новыми достижениями в радиофикации страны, в развитии радиолюбительского движения, новыми успехами отечественной радиотехники.

1948 год был годом расцвета радио в нашей стране. Особенно большой размах за последнее время приобрела радиофикация деревни. Многие районы уже целиком радиофицированы. На очереди — сплошная радиофикация целых областей и республик.

В День радио, в 1949 году радиолюбители Досарма подведут итоги своей деятельности за истекший год.

В мае откроется в Москве Всесоюзная выставка радиолюбительского творчества. На этой выставке будут представлены лучшие экспонаты радиолюбителей-конструкторов — участников 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки и многочисленных местных городских и областных радиовыставок.

Это будет всесоюзный смотр достижений конструкторской мысли советских радиолюбителей, пламенных патриотов Родины, вкладывающих свою лепту в освоение радиотехники, в развитие радиосвязи, помогающих освоению коротких, ультракоротких волн, телевидения.

Одновременно с выставкой будет работать третья Всесоюзная научно-техническая конференция радиолюбителей-конструкторов Досарма, на которой ее участники ознакомятся с последними достижениями в области радио, обменяются опытом своей конструкторской работы и наметят конкретные задачи своей дальнейшей деятельности.

Другим важным мероприятием Досарма явится проведение Всесоюзного конкурса на лучшего радиста-оператора Досарма (второго этапа). В мае в Москву съедутся победители Всесоюзного заочного конкурса радистов-операторов, чтобы определить, кто из них может носить высокое звание Чемпиона Досарма по приему и передаче азбуки Морзе.

Третьим мероприятием, подводящим итоги годовой работы Досарма в области освоения коротких волн, будут Всесоюзные соревнования коротковолновиков, в результате которых победителям будут присвоены почетные звания чемпионов Досарма по радиосвязи и по радиоприему.

Таким образом, все эти мероприятия подведут ко Дню радио итоги повседневной и кропотливой работы досармовских организаций по пропаганде радиотехнических знаний, приобщению широких масс трудящихся к радиотехнике.

Но было бы неправильно ограничиться в День радио только демонстрацией наших успехов в этой области.

В работе организаций Досарма еще много недостатков. Еще имеются радиоклубы, которые работают плохо, не справляются с задачами по подготовке кадров радистов для народного хозяйства и обороны страны (радиоклубы Петрозаводска, Владивостока, Костромы, Якутска, Сыктывкара, Сызрани, Гусь-Хрустального, Сталинабада, Астрахани). Коллективные радиостанции этих клубов, как правило, либо молчат, либо работают неудовлетворительно, а массовая радиолюбительская работа поставлена из рук вон плохо. Такие клубы не стали до сих пор центрами пропаганды радиотехники среди населения и стоят в стороне от насущных задач по оказанию практической помощи местным партийным, советским и общественным организациям в деле радиофикации страны.

Руководители республиканских, краевых и областных организаций Досарма, в ведении которых эти клубы находятся, мирятся с таким состоянием работы. В результате поглощаются огромные общественные средства на содержание бездействующих радиоклубов. Этого больше терпеть нельзя. С помощью советской общественности и радиолюбителей-активистов Досарма все радиоклубы должны зажить полнокровной жизнью и по-боевому решать поставленные перед ними задачи.

Многие первичные организации Досарма до сих пор стоят в стороне от пропаганды радиотехники, от массовой радиолюбительской деятельности, активно не участвуют в работе по радиофикации.

В каждой первичной организации найдутся радиолюбители, инженеры, техники-связисты, офицеры запаса войск связи, в школах — учителя физики, которых можно привлечь к руководству работой в области радио, к руководству радиокружками.

Нет сомнения в том, что наша молодежь, проявляющая сейчас огромный интерес к радио, не остановится только на изучении основ радиотехники в радиокружке.

Для этого нужно создавать при первичных организациях Досарма специальные учебные группы по подготовке радистов-телеграфистов (коротковолновиков), радистов-телефонистов (укавистов) и радиомастеров.

Чтобы обеспечить этим учебным группам возможность практических занятий по радиосвязи, следует при крупных первичных организациях Досарма создать специальные приемные КВ и УКВ пункты (на 3—10 приемников), а для совершенствования коротковолновиков оборудовать коллективную КВ радиостанцию.

Все это нетрудно сделать, если за дело возьмутся все наши активисты-радиолюбители.

Сейчас в нашей стране началось массовое движение трудящихся за сплошную радиофикацию сел и колхозов. В этой работе, имеющей большое политическое и культурное значение, первичные организации так же, как и радиоклубы, должны принять самое активное участие.

Сельские первичные организации должны стать инициаторами радиофикации своего колхоза, совхоза.

Городские первичные организации Досарма должны прийти на помощь сельским первичным организациям в изготовлении простейших радиоприемников, в ремонте неисправных, в технической консультации, во всех делах, связанных с радиофикацией.

Это будет хорошим подарком каждой первичной организации ко Дню радио.

Великий ученый

(К 90-летию со дня рождения изобретателя радио А. С. Попова)

Н. А. Байкузов

Широко известна деятельность Александра Степановича Попова как гениального изобретателя и революционера науки и техники.

Гораздо менее освещены общественные интересы ученого и его неустанная и плодотворная работа в области популяризации и пропаганды научно-технических знаний.

Александр Степанович Попов был одним из образованнейших людей своего времени, выдающимся физиком и крупнейшим электротехником.

Ему было присуждено звание почетного инженера-электрика. С 1902 года он являлся председателем русского технического общества, а буквально за два дня до его скоропостижной смерти А. С. Попов избирается (11/I 1906 г.) председателем физического отделения Русского физико-химического общества.

Этим избранием русские ученые подчеркнули его огромные заслуги перед наукой.

Этот акт русской научной общественности завершал многолетнюю работу А. С. Попова в различных общественно-технических и научных организациях, ставивших своей целью пропаганду научных и технических знаний.

Александр Степанович был инициатором организации и одним из руководителей Кронштадтского отделения русского технического общества в течение ряда лет, начиная с 1893 года.

Почву для создания этого общества подготовили лекции и доклады А. С. Попова о новейших достижениях электротехники, которые он читал в Кронштадтском морском собрании, начиная с 1886 года. Только в течение весны 1892 года ученый прочел шесть лекций на эти темы.

В этой деятельности А. С. Попова особенно ярко проявились черты ученого-патриота, отдававшего все свои силы и знания для служения Родине. Будучи выдающимся экспериментатором и талантливым педагогом, А. С. Попов являлся также замечательным популяризатором. На своих лекциях он не ограничивался сухим изложением предмета, а всегда сочетал их с демонстрациями очень остроумных приборов, многие из которых делал своими руками.



А. С. Попов (1859—1906)
(Снимок сделан в 1883 г.)

«Надо не только рассказывать о явлениях природы, но и показывать эти явления так, чтобы они запоминались на всю жизнь»,—говорил А. С. Попов.

Сохранилось немало восторженных отзывов о лекциях А. С. Попова, отличавшихся чрезвычайной простотой изложения и блестящими демонстрациями его знаменитых опытов.

А. С. Попов придавал большое значение научно-технической общественности. Не случайно, что важнейшие свои сообщения и демонстрации, связанные с изобретением радио, он сделал на заседаниях Русского физико-химического общества.

Ученый понимал общенародное значение своего великого изобретения и сам являлся первым пропагандистом этого нового открытия в технике. Он использовал аудитории учебных заведений и трибуны различных съездов: естествоиспытателей, врачей, преподавателей физики, железнодорожных электриков. Три последних его лекции о беспроволочном телеграфе были прочтены на съезде учителей народных школ в августе 1905 г. Через учителя в народ хотел донести ученый рассказ о том, что было делом всей его жизни.

И народ по достоинству оценил заслуги А. С. Попова. Советский народ с чувством благодарности и любви будет вспоминать имя гениального русского ученого, обогатившего человечество одним из величайших изобретений.

Страна радиофицируется

Радиофикация Московской области

В 1948 году в Московской области было радиофицировано 1 009 колхозов, установлено свыше 60 тысяч радиоточек и радиоприемников, построено 2 тысячи километров новых трансляционных линий. В 12 районах столичной области завершена сплошная радиофикация.

Московский комитет партии поставил задачу к 1951 году радиофицировать все колхозы области.

Слово трудящихся Свердловской области

В письме товарищу Сталину от трудящихся Свердловской области, обещавших досрочно выполнить план послевоенной пятилетки, опубликовано обязательство об окончании радиофикации колхозов области в 1949—1950 годах.

Сплошная радиофикация Курской области

Бюро Курского обкома ВКП(б) и исполком Областного Совета депутатов трудящихся принял решение в течение 1949 и 1950 гг. провести сплошную радиофикацию области.

Утвержден план радиофикации сел на первое полугодие 1949 года, предусматривающий строительство 81 радиоузла, установку 68 тысяч трансляционных точек и 24 500 радиоприемников.

Все это дает возможность радиофицировать 1 090 колхозов. Решение обязывает райкомы ВКП(б) и исполкомы райсоветов, в соответствии с обращением колхозников Димитриевского района провести радиофикацию методами народной стройки.

Передовые заводы

Рабочие, инженеры и служащие Елецкого завода Министерства промышленности средств связи обязались выпустить сверх плана столько батарей для питания радиоприемников, сколько надо для полного обеспечения ими всей эфирной радиосети Орловской области.

В подшефном колхозе «Победа пятилетки» коллектив завода оборудует радиоузел на двести громкоговорителей. Квалифицированные радиоспециалисты приведут в порядок все радиоприемники в Становлянском и Чибисовском районах, расположенных близ Ельца. Они организуют также кружки радиолюбителей во всех клубах и избах-читальнях Елецкого района.

В газете «Орловская правда» опубликовано письмо коллектива завода: «Мы обращаемся ко всем коллективам предприятий Орловской области поддержать наш почин, помочь радиофицировать колхозы Орловщины. Радио во все колхозы, в каждый дом колхозника! Пусть каждая колхозная семья получит возможность слушать голос любимой Москвы!»

* * *

Омский радиозавод им. Козицкого, в связи с развертывающимся в области массовым движением за сплошную радиофикацию, взял шефство над колхозами Павлоградского и Кормиловского районов. Рабочие и служащие завода обязались во внеурочное время изготовить несколько радиоузлов и установить их в подшефных колхозах.

Коллектив завода решил не ограничиться установкой радиоузлов, а стать организатором массового радиолюбительского движения в деревне, пропагандистами радиотехники среди сельской молодежи.

Комсомольцы и вся молодежь завода берутся помочь подшефным районам организовать там радиокружки при школах.

Завод обещает подготовить группу радистов для обслуживания колхозных радиоузлов и радиостанций «Урожай».

В колхозы направляется радиоагитмашина, оборудованная приемником, усилителем, мощными громкоговорителями и двумя радиостанциями «Урожай». С машиной выедут радиотехники и агитаторы.

Коллектив завода обратился с призывом ко всем предприятиям области оказать большевистскую помощь в массовой радиофикации колхозной деревни.

Обращение карабудахкентцев

Колхозники и работники МТС Карабудахкентского района обратились с призывом сделать Дагестан республикой сплошной радиофикации. Обком ВКП(б) одобрил эту инициативу. Обращение встретило горячий отклик по всей республике.

В Казбековском районе члены четырех сельхозартелей единодушно решили в текущем году полностью радиофицировать свои колхозы. В районе создана инициативная группа по радиофикации во главе с секретарем райкома партии т. Магомедовым. Учреждено переходящее Красное Знамя для вручения передовикам радиофикации.

В Левашинском районе будут построены два новых радиоузла — в Левашах и в Мекеги. Это позволит расширить радиосеть на 1 200 точек. На 1 500 точек расширяется радиосеть в Кайтагском районе. В связи с электрификацией районного центра Хунзах здесь начинается монтаж нового 500-ваттного радиоузла с питанием от сети переменного тока. Это позволит радиофицировать все аулы района.

Построено 27 сельских радиоузлов

В 1948 году в Воронежской области построено двадцать семь сельских радиоузлов и установлено в домах колхозников восемь тысяч радиоточек. Работники Лискинского железнодорожного радиоузла радиофицировали несколько близлежащих сел. В этом году Лискинский район полностью радиофицируется. В нем будет построено восемь радиоузлов. В Липецком районе работники радиоузла железнодорожной станции Казинка установили в колхозах 1 200 радиоточек.



Опережая время

Работа бригады Хрисановой по часовому графику

Л. Марков

Чистота — это, пожалуй, первое, что бросится в глаза посетителю, впервые вошедшему в этот просторный, хорошо освещенный зал, расчерченный четкими линиями длинных столов.

Мощная приточная вентиляция подает в зал свежий воздух, прошедший через фильтры.

Здесь строго соблюден весь тот неумолимый кодекс чистоты, который является необходимой принадлежностью медицинских учреждений и научных лабораторий. Мы же находимся в заводском цехе, в цехе Московского государственного ордена Ленина электролампового завода, где производится свыше десятка различных типов электронных ламп для радиоаппаратуры.

Образцовая чистота стала одним из важнейших составных элементов высокой культуры социалистического производства. И, как ни знаменателен сам по себе этот факт, здесь, в заводском цехе, есть особенности, заслуживающие еще более пристального внимания.

Несомненно, полон глубокого интереса и сам высокоорганизованный, исключительно точный процесс производства радиолампы, этого маленького сердца радиоприемника. Самой высокой точности, самых разнообразных материалов требует для своего изготовления электронная лампа.

— В нашем производстве участвует почти вся таблица Менделеева, — шутливо замечает начальник цеха, лауреат Сталинской премии З. Н. Кондрашова. И это замечание очень близко к истине. Вольфрам и молибден, никель и алюминий, барий и стронций, — можно еще продолжить перечень элементов, входящих в состав деталей радиолампы.

Можно сказать о том, что этот цех радиоламп самый молодой на заводе. Он возник в годы Великой Отечественной войны.

Но даже и не это более всего заинтересует нас сегодня.

Посетитель не сразу обратит внимание на скромно оформленный щит, на котором изображена таблица. Прямая линия электролампочек, расположенная по диагонали, пересекает поле щита, образуя светящийся график.

Особенность этого графика заключается в том, что он живет. Он меняет свой вид в течение дня. Через каждый час на нем вспыхивает сигнал, привлекая внимание работниц к новой цифре. Эта цифра показывает, что очередное задание в соответствии с часовым графиком бригадой выполнено.

Часовой график! Наша печать справедливо оценила его как исключительно ценное начинание новаторов производства, направленное на достижение новых, еще более высоких темпов производства, на дальнейшее сокращение сроков выполнения послевоенной сталинской пятилетки. Возникновение этого графика связывается с именем прославленного мастера комсомольско-молодежной бригады Валентины Хрисановой, в цеху которой мы и находимся.

Нам довелось впервые беседовать с Валентиной Хрисановой около двух лет назад, т. е. еще до появления часового графика. Имя Хрисановой уже тогда было хорошо известно коллективу завода. Заводской комитет комсомола возлагал на молодого мастера, только что окончившего при заводе вечерний электровакуумный техникум, большие надежды.

В то время Хрисанова была особенно озабочена повышением уровня профессионального мастерства своих молодых работниц, подтягиванием выработки всей бригады до уровня передовых стахановок. Она внимательно знакомилась с опытом работы новаторов производства, чьи достижения широко освещались нашей печатью. Подолгу следила Хрисанова за работой своих монтажниц, беседовала с ними, безошибочно определяя возможности и способности каждой из них, советовалась со своими руководителями и, в первую очередь, с Зинаидой Никитичной Кондрашовой.

Это был период стахановских школ, когда лучшие монтажницы цеха терпеливо обучали отстающих подруг ювелирно-точным приемам монтажа радиолампы. Это было время конкурсов, когда коллектив завода демонстрировал свои первые производственные рекорды, радовался успехам своих лучших монтажниц — Клавы Харитоновой, Вали Скачковой, Маруси Сидоркиной и других.

Можно было залюбоваться предельно точными, строго экономными движениями рук девушек, выполняющих ответственную стадию производства радиолампы — монтаж ножки. Идет сборка арматуры. Быстро мелькают пинцеты в руках работниц. На тончайшей пластинке слюды укрепляется деталь, напоминающая миниатюрную двойную металлическую лесенку. Это — первая сетка. Поверх нее надевается вторая — экранная. Далее монтируется противодинатронная сетка. Все это закрывается цилиндрической оболочкой никелевого анода. Сверху ложится лепесток слюды, приваривается перемычка, после чего и начинается самый монтаж ножки. Под пинцетом — дрожащие петли тончайшей пепельно-серой нити оксидированного вольфрамового катода. Нить просовывается сквозь арматуру. Еще несколько рассчитанных движений для точной центровки крючков, держащих нить в прорезях слюды, в самом центре узенького, менее миллиметра, раствора сетки. Ножка готова для следующей операции.

Накапливая опыт, коллектив бригады становится целиком стахановским. Обращение трудящихся Ленинграда о досрочном выполнении второго года послевоенной пятилетки нашло здесь благодарную почву. Первое

же встречное обязательство, взятое на себя бригадой, было выполнено задолго до намеченного срока. Это дало новые силы, новую уверенность в себе. Внимание руководства завода, партийной и комсомольской организации, их единодушная поддержка молодого коллектива обязывали дерзать.

Следовало найти то решающее звено, от которого зависел дальнейший рост производительности труда. Возник вопрос о пересмотре всех деталей производственного процесса. Нужно было «омолодить» прежние методы цеховой организации труда, привести их в соответствие с возросшим индивидуальным мастерством работниц, немедленно устранить те противоречия, которые уже возникали на этой почве.

Традиционная утренняя «раскачка», неожиданный простой из-за неподачи комплектных деталей, поздно обнаруженный брак — все это надо было ликвидировать. Работать с полным напряжением сил и главное — строго ритмично.

И вот тогда, во время одной из деловых бесед с начальником цеха, Валя Хрисанова сказала:

— А что, если нам начать работать по часовому графику?

Так беспокойная мысль молодого мастера нашла правильное оформление той идеи, которая уже была подготовлена предыдущей работой бригады.

Но и теперь, когда была найдена нужная форма, в которую могли бы вылиться производственные искания коллектива, самый процесс перестройки работы по часовому графику не был гарантирован от серьезных трудностей. Слишком много обстоятельств надо было продумать, предусмотреть, устранить самую возможность их появления. Но было главное — горячая убежденность в необходимости графика. И это помогало преодолевать все трудности.

Такова самая сжатая история светящегося рубиновыми лампочками щита, который висит в цехе. Часовой график, рассекая трудовое задание дня на восемь равных частей, каждый час напоминал о своем существовании. Восемь раз в день он беспристрастно регистрировал биение производственного пульса бригады. Очередная лампочка вспыхивала только тогда, когда план данного часа был выполнен бригадой. Не вспыхнувшая вовремя лампочка будоражила весь коллектив, заставляя немедленно находить виновника задержки. И цепочка причин, вызывающих задержку, не всегда оказывалась короткой. Конец ее нередко терялся за пределами цеха. Он вел и в склад комплектных заготовок, который обязан был четко подавать в цех полуфабрикаты, и к рабочему столу технолога.



Начальник цеха Московского электролампового завода, лауреат Сталинской премии З. Н. Кондрашова (слева) и знатный мастер комсомольско-молодежной бригады В. В. Хрисанова

Часовой график помогал вовремя обнаруживать брак, учил экономить материалы, звал на борьбу с потерями. Он завоевал себе всеобщее признание на заводе. На часовой график перешли и другие бригады завода. Для того чтобы ввести график, нужно было выдержать серьезный экзамен, достигнуть этой высокой культуры организации труда. Возникли интересные совещания, на которых руководители цеха и бригады делились своим опытом с представителями других предприятий. На завод стали поступать письма с фабрик и заводов страны. Свыше полутора тысяч писем получила Валентина Хрисанова за 1948 год.

Внушителен перечень, последовавших за введением часового графика, производственных достижений бригады Хрисановой. И самый недавний из них (и конечно не последний) — окончание выполнения плана текущего года накануне 10 января. В торжественной обстановке отметил коллектив Хрисановой начало работ по выполнению производственного задания в счет 1950 года.

Да, они живут уже в 1950 году эти славные девушки, опередившие время. Они идут в головной колонне тех, кто раньше других готовится рапортовать советскому народу, великому Сталину о досрочном выполнении пятилетнего плана.

И теперь Валентина Хрисанова продумывает и взвешивает проект нового индивидуального графика для каждой монтажницы бригады. Снова советуется Хрисанова с начальником цеха, и Зинаида Никитична, даровитый и опытный советский инженер, обладающий большим даром—умением находить и заботливо выращивать все ростки нового, уже готова прийти к ней на помощь.

— Это не просто начальник, — говорит о Кондрашовой Хрисанова, — это настоящий друг и руководитель.

Так совместная целеустремленная работа начальника цеха и мастера выливается в плодотворное творческое содружество.

Тридцать лет назад в своей брошюре «Великий почин» В. И. Ленин говорил о том, что социализм создает новую, гораздо более высокую производительность труда. Наша социалистическая действительность полностью подтвердила эти пророческие слова.

В той же брошюре, касаясь положения женщин, Владимир Ильич писал: «Нет сомнения, что среди работниц и крестьянок имеется во много раз больше, чем нам известно, о р г а н и з а т о р с к и х т а л а н т о в, людей, обладающих уменьем наладить практическое дело...»

Мы можем гордиться тем, что в нашей стране выросли поколения таких талантливых женщин, которые самую возвышенную цель своей жизни находят в общей с мужчинами героической борьбе за высокую производительность социалистического труда.



НАШИ

В радиолабораториях и на радиозаводах, на радиоузлах, радиостанциях и в радиостудиях трудятся тысячи советских женщин. Партия и правительство высоко ценят их патриотический труд. Многие из них награждены орденами, медалями, значками «Почетный радист».

В радиоклубах и радиокружках растет смена, новое молодое поколение советских радисток.

1. Советские полярники хорошо знают радистку Любовь Выллерову. 12 лет работает она в суровых краях дальнего севера. За успешное выполнение заданий партии и правительства Л. Выллерова награждена орденом «Знак почета», медалями Советского Союза и значком «Почетный полярник».

2. В одном из цехов Горьковского завода им. М. В. Фрунзе: слесарь-сборщик Анна Широкова (слева), закончившая выполнение двух пятилетних планов, и Нина Дырина, выполнившая семь годовых норм.

3. Приемщица Чкаловского промкомбината г. Дзержинска Фаина Александровна Тропова увлеклась радиолюбительством. По вечерам она занимается в конструкторской секции Дзержинского радиоклуба Горьковской области.

4. Галина Патко — радистка Министерства речного флота. В 1947



году она заняла первое место в московском конкурсе на лучшего радиста и одно из первых мест во всесоюзных соревнованиях.

5. Будущие радистки тренируются в приеме на слух (Ленинградский городской радиоклуб).

6. Активистка секции коротких волн Сталинского радиоклуба Досарма Е. С. Преблудна.

7. Председатель совета филиала Тамбовского радиоклуба, лаборантка химической лаборатории паровозо-ремонтного завода А. Г. Иванова монтирует ламповый приемник.

8. 20 лет работает диктором Всесоюзного радиокомитета Наталья Александровна Толстова. Ее голос хорошо известен всем радиослушателям. Н. А. Толстова награждена значком «Почетный радист».

9. Отличница Ростовского ремесленного училища связи Таня Белоколодских — за регулировкой динамика.

10. Много юных радиоэнтузиастов объединяет радиолаборатория Бауманского Дворца культуры столицы. Среди них группа школьниц, готовящих детекторные приемники для подшефного колхоза.

11. Член секции коротких волн Фрунзенского радиоклуба (Киргизская ССР) Ф. Шумакова за работой на коллективной радиостанции.

Радиофикация рыболовецких колхозов

К радиофикации рыболовецких колхозов конторы «Союзрыбсельмонтаж» Министерства рыбной промышленности СССР приступила в 1947 году. За этот год в 22 колхозах было установлено более 3.400 трансляционных точек. Радиофицированы дома рыбаков-колхозников и общественные помещения.

Для радиофикации сел применялись радиоузлы ВТУ-20* с питанием от ветроэлектрического агрегата. Практика показала, что при ежедневной 8-часовой работе эти радиоузлы в течение 10 месяцев бесперебойно обеспечивались электропитанием за счет энергии ветра.

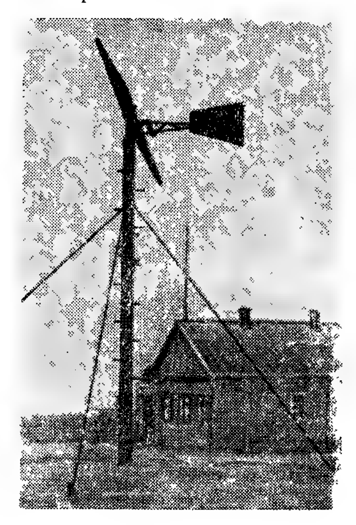
Только в июле и августе, когда стоит штилевая погода, приходится пользоваться вспомогательными зарядными агрегатами, работающими от двигателей внутреннего сгорания.

Рыбаки-колхозники сначала отнеслись с некоторым недоверием к радиоузлам с ветроэлектрическими агрегатами, но первые же испытания убедили их в том, что эти установки работают отлично.

В 1948 году количество радиоузлов дошло до 52-х с общей протяженностью магистральных трансляционных линий в 220 *км*. В настоящее время уже радиофицировано 5 500 домов рыбаков-колхозников, 11 лесозаготовительных участков, их дома и общежития. Радиофицированы колхозы Северного Каспия, побережья Аральского моря и Балхашского озера, колхозы Кольского полуострова и далекого Нарьян-Мара. Кроме того, было построено около 60 ветроэлектростанций для освещения домов колхозников.

Установка и монтаж радиоузлов производились главным образом за счет использования местных ресурсов. Нужные материалы — кабель, провода, крючья получали в виде остатков и отходов производства различных организаций.

Изготовление изоляторов, втулок, воронок и роликов было организовано на предприятиях местной промышленности.



Ветродвигатель, установленный в селе Сергиевка ***Икрянинского района,*** *Астраханской области*

В безлесных районах пришлось отказаться от строительства воздушных линий. Вместо них прокладывались подземные магистрали из хлорвинилового кабеля. Общая протяженность этих линий достигала более 130 *км*.

Эксплоатация радиоустановок ВТУ-20 показала, что они работают хорошо, не боятся перегрузки и дают очень большую экономию горючего.

Конструкция ветроэлектрических агрегатов проста и надежна, однако иногда в них попадается некачественное литье, что приводит к авариям.

Желательно, чтобы завод, выпускающий радиоузлы ВТУ-20, комплектовал их полным набором эксплоатационного инструмента, запасными деталями и часами.

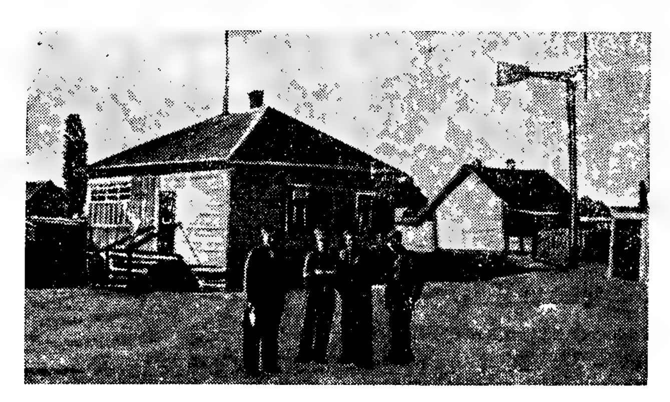
Радиоузлы очень часто устанавливаются далеко от областных центров и при выходе из строя какой-либо мелкой детали приходится закрывать радиоузел на продолжительное время.

Большим тормозом в освоении ветродвигателей, применяющихся для радиофикации, является отсутствие литературы по обслуживанию, уходу и ремонту этих агрегатов, что отрицательно сказывается на работе радиоузлов.

Наш опыт показывает, какие большие перспективы для радиофикации отдаленных колхозов дает применение ветродвигателей.

Необходимо шире использовать ветродвигатели для радиофикации, увеличить их выпуск и снизить их стоимость.

А. Григорьев



Здание радиоузла в колхозе им. Карла Маркса села Тузуклей Травинского района, Астраханской области

* Описание см. в № 4, 1947 г. журнала «Радио».

РАДИО В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Обширны и величавы леса нашей Родины. Охрана этого всенародного достояния имеет исключительно важное значение.

Вот, что рассказал о роли радио и его применении в лесном деле начальник Управления охраны лесов Министерства лесного хозяйства СССР т. Анцышкин:

— Радио создает наилучшие условия для ведения лесного хозяйства и охраны лесов от пожаров, организации и проведения борьбы с лесными вредителями. В частности радиосвязь способствовала успешной работе экспедиции, проводившей недавно химическую борьбу с короедом и лесным шелкопрядом в лесах Иркутской области.

Радио должно стать теперь основным видом связи в лесных районах. Некоторые из таких районов уже пользуются его услугами. Сейчас дело идет к тому, чтобы все участки лесных зон были снабжены радиостанциями.

В конце 1948 года Совет министров СССР и ЦК ВКП(б) приняли историческое постановление о полезащитных лесонасаждениях в степных и лесостепных районах европейской части СССР. От уральских хребтов до бескрайних степей Украины, от Каспийского моря и почти до самой столицы Москвы — на всей этой огромной территории — уже в текущем году начнутся невиданные в мире работы по разведению лесов. В осуществлении этого грандиозного плана преобразования природы большую роль призвано сыграть радио.

Министерство лесного хозяйства СССР разработало план внедрения радиосвязи на ближайшие годы. В этом году будет организована радиосвязь между территориальными управлениями, изыскательскими партиями, многими лесхозами, лесозащитными станциями и лесопосадочными бригадами. В широких масштабах будет применено радио в лесных зонах Севера, Урала, Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока.

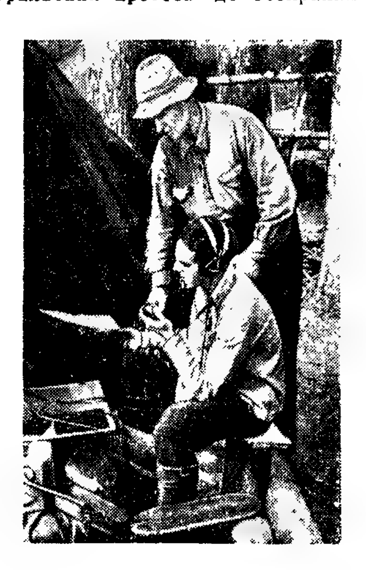
Получат радиостанции и районы Средней Азии, где управления лесного хозяйства и лесничества разделены большими расстояниями и по местным условиям затруднено строительство телефонных линий.

В ближайшем будущем радио станет основным средством связи и на кордонах лесничих и лесников. Они должны получить такие приемники, посредством которых можно будет принимать распоряжения и указания диспетчерских пунктов, а в свободное от работы время — слушать местные радиопередачи.

Массовое применение должны получить и переносные портативные рации. Ими будут снабжены руководители бригад по тушению лесных пожаров и изыскательские партии. Переносные портативные установки и приемники, необходимые сейчас в лесном деле, еще не выпускаются нашей промышленностью. Над разработкой их предстоит поработать радиоконструкторам и инженерно-техническим работникам. В создании этой аппаратуры могут и должны оказать помощь радиолюбители, члены радиоклубов Досарма.

Массовое использование радиостанций в лесном хозяйстве будет содействовать созданию оперативного руководства всей деятельностью лесных хозяйств и быстрейшей организации борьбы с лесными пожарами.

В. Чиграй



Начальник одной из экспедиций Н. А. Сакуненко передает по радио данные о работе своей партии

Фото Г. Липскерова

Воспитанники радиоклуба — участники экспедиции

В иркутских и ангарских леспромхозах в 1948 году были обнаружены гусеницы сибирского шелкопряда. Драгоценным кедрам и лиственницам угрожала гибель от лесных вредителей, объедающих хвою.

Министерство лесного хозяйства направило большую лесохимическую экспедицию для борьбы с шелкопрядом.

Ее успешная работа, проводимая, главным образом, отрядами лесной авиации, в значительной степени зависела от хорошо налаженной радиосвязи.

Радиостанций было в достаточном количестве для того, чтобы обслужить рабочие аэродромы, истребительные отряды и командные пункты. Нужны были радисты. Тогда руководители экспедиции обратились в Иркутский радиоклуб Досарма, и радисты нашлись.

Обслуживать станции вызвались молодые радисты-операторы, окончившие курсы при радиоклубе. Быть членом экспедиции получили право семь воспитанников клуба.

В тяжелых таежных условиях каждый радист должен был самостоятельно обеспечить бесперебойную связь. От их четкой работы зависела деятельность летного состава лесной авиации.

С весны до глубокой осени пробыли молодые радисты в тайге. Полученные знания в радиоклубе они успешно применили на практике. Несмотря на трудности радисты четко и своевременно передавали прогноз погоды, донесения о передвижениях самолетов, сведения о качестве опыления зараженных шелкопрядом участков.

Быстро и точно работали Василий Кульдюков и Мария Андреевич. Четко обслуживая командную станцию оперативного аэродрома, они держали постоянную связь со всеми истребительными отрядами, днем и ночью принимали сведения, передавали распоряжения и указания.

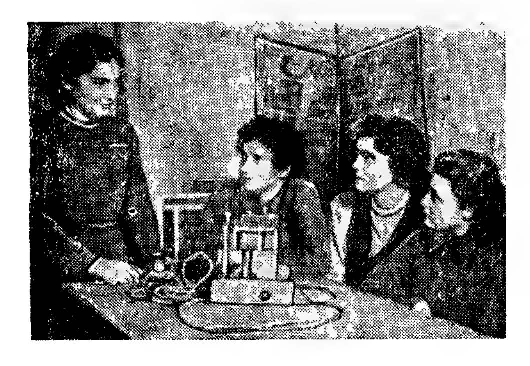
Отличная работа воспитанников Иркутского радиоклуба помогла лесной авиации успешно провести опытные работы. Экспедиция спасла большие участки кедра и лиственницы от поражения сибирским шелкопрядом.

В. Дмитриев

По радиоклубам и радиокружкам

Девушки построили радиоузел

На третьем этаже киевской женской школы № 78 в маленькой комнате помещается школьный радиоузел. Отсюда расходятся провода в зал, в классы, в учительскую комнату. Там на стенах висят громкоговорители. В комнате радиоузла, являющейся одновременно и студией, висит программа радиопередач и расписание дежурств.



Ученица 78-й Киевской женской школы Софья Ржавская объясняет членам радиокружка устройство усилителя

Ученица Софья Ржавская была инициатором создания школьного радиоузла. Ей помогали подруги комсомолки Ванда Десятова, Наталья Чепур, Галина Коломиец, Роза Яковлева и другие.

Ржавская училась в радиокружке при центральной станции юных техников Украины и работает оператором первой детской радиостанции. Остальные девушки были совершенно незнакомы с радиоаппаратурой и впервые держали в руках инструменты. Но это их не смущало. Под руководством Ржавской и с помощью товарищей из радиоклуба Досарма радиолюбительницы создали школьный радиоузел.

Навсегда останется в памяти учениц 78-й школы канун тридцатилетия ВЛКСМ. На собрании внимание и слух собравшихся были обращены на динамик, висевший в углу залы. Выступавшие говорили у микрофона в «студии». Присутствующие аплодировали не только ораторам, но и юным строительницам радиоузла.

С тех пор беспрерывно работает в школе радиоузел. Передаются пионерские новости, школьные известия, у микрофона выступают отличницы учебы. Радиоузел прочно вошел в школьную жизнь.

Б. Борисов

Будущие педагоги изучают радиотехнику

При Дагестанском педагогическом институте им. Сулеймана Стальского организована группа по изучению радиотехники. В ней занимается 25 будущих педагогов, преимущественно студентов III курса физико-математического факультета. Занятия проводятся ежедневно по 3 часа.

Студентов особенно интересует вопрос применения радио в народном хозяйстве и обороне страны. Руководитель группы инженер Дагестанского радиоклуба Досарма т. Печковский, сочетая теоретический материал с практическими занятиями, сумел заинтересовать своих слушателей.

Учащиеся проявляют живой интерес к лекциям по радиотехнике.

П. Фролов

У юных радиолюбителей Волыни

Всего два года существует в г. Луцке областная станция юных техников, но она уже хорошо известна далеко за пределами города.

В радиолаборатории станции под руководством инструктора И. Г. Климюка работает несколько радиокружков.

В каждой школе молодежь занимается в технических кружках, но особой любовью и популярностью у школьников пользуется радиолюбительство.

Ученицы Луцкой школы № 3 комсомолки Светлана Дятченко и Зина Руденко, узнав о том, что их сверстницы в Киевской школе № 78 уже построили школьный радиоузел, решили последовать их примеру.

Девочки вызвали на соревнование радиолюбителей мужской средней школы № 1. Там активисты радиокружка Анатолий Гаврилюк и Виталий Романюк также строят для своей школы радиоузел.

Из двенадцати школ города в восьми руководят радиокружками воспитанники СЮТ. Сельские радиокружки получают помощь и руководство от станции. Многие из них строят и устанавливают ветроэлектродвигатели по конструкции, разработанной активистом СЮТ Васей Доценко, получившим за свою установку грамоту ЦК ЛКСМУ и Министерства просвещения УССР.

Руководит станцией юных техников Всеволод Николаевич Волошинский, сумевший заинтересовать и привить любовь к технике молодежи Волыни.

Б. Зайцев

Радиоспециалисты для колхозов

Сталинградский областной радиоклуб Досарма подготовил около трехсот радиоспециалистов для села, в их числе — тридцать восемь радистов-инструкторов для машинно-тракторных станций области. Активистами радиоклуба отремонтировано 68 радиоприемников для колхозов и изб-читален.

8-я заочная радиовыставка

Первые экспонаты

В первой декаде февраля приток экспонатов на выставку был еще невелик. Как всегда, радиоклубы задерживались с оформлением конструкций. Первым «нарушил» эту традицию Киевский радиоклуб Досарма, представивший 12 экспонатов.

Среди первых конструкций, описания которых поступили на выставку, выделяются два экспоната К. И. Самойликова из Ногинска.

Работы т. Самойликова направлены на помощь радиофикации страны. Конструктор сделал малогабаритный приемник для жителей электрифицированных сел. Учитывая, что в ряде районов электрический ток будет подаваться только в вечернее время, т. Самойликов сконструировал совершенно новый тип универсального приемника. Этот супергетеродин работает на обычных двухвольтовых лампах постоянного тока. Накал ламп питается от небольшого щелочного аккумулятора, а анод — от вибропреобразователя. Стоит нажать кнопку — и приемник переводится на питание от сети переменного тока на тех же лампах. Накал ламп в этом случае переводится на питание от селенового столбика (4 группы шайб по схеме мостика, по 6 шайб в каждой группе). Этот столбик рассчитан так, что от него параллельно заряжается и аккумулятор накала.

Анодное питание также снимается со специального селенового столбика.

Вторая конструкция не менее интересна — это двухламповый экономичный супер, перекрывающий диапазон от 300 до 1 900 *м* и настроенный на три программы центрального радиовещания.

Приемник снабжен автоматом, включающим и выключающим его в заданное время.

«Радио-автомат-часы», как назвал эту конструкцию т. Самойликов, питается от селенового столбика и при массовом выпуске может получить большое распространение.



В феврале у радиолюбителей — конструкторов столицы Армении была горячая пора: заканчивались последние работы к 8-й заочной радиовыставке. На снимке: члены Ереванского радиоклуба Досарма (слева—направо): Л. С. Хачикян, А. Г. Бардачян, А. С. Мартиросян и Т. О. Хосровян за подготовкой экспонатов к выставке

Фото С. Емашева



В Брянском областном радиоклубе Досарма. На снимке: Н. П. Сидоренко (слева) настраивает радиоприемник при помощи генератора стандартных сигналов. На втором плане — В. П. Фроленкова собирает радиоприемник

Фото И. Рабиновича
(Фотохроника ТАСС)

Дружба

Далекая сибирская тайга. Ночь. В небольшой деревушке Береговой-Подъемной уже все спят. Только из дома, стоящего на крутом яру, льется яркий свет, слышны торжественные звуки бетховенской симфонии. Здесь живет



Радиолюбитель И. А. Мурачев вручает приемник своей конструкции «Колхозник-Сибиряк» председателю колхоза «Красный Октябрь», Герою Социалистического Труда С. А. Винокурову

Герой Социалистического труда Самсон Артемьевич Винокуров, председатель колхоза «Красный Октябрь».

Сегодня у знатного хлебороба радостный день. У него в гостях известный всему Красноярскому краю радиолюбитель Илья Александрович Мурачев. Он приехал в это далекое таежное село, чтобы сделать подарок герою-колхознику. Илья Александрович привез сконструированный им радиоприемник «Колхозник-Сибиряк», за который он получил премию на 7-й Всесоюзной заочной радиовыставке.

В просторной сибирской избе собралась вся семья Самсона Артемьевича — жена и две дочери. Они с любопытством рассматривают изящный радиоприемник, слушают концерт из далекой, всеми любимой Москвы.

Приехав в деревню, Мурачев с помощью колхозных ребят установил антенну, сделал проводку и сейчас вместе с семьей Винокурова проверяет работу приемника.

— Он очень прост в управлении, Самсон Артемьевич, — говорит конструктор, — в этом его главное достоинство. Включать и настраивать приемник, не боясь и портить его, может даже ребенок. Всего три кнопки. Нажали одну — и вы уже настроились на волну Красноярска. Сейчас как раз он и транслирует Москву. Включили другую — слышите Новосибирск, третья кнопка дает возможность слушать Иркутск. Если хотите увеличить громкость — поверните вот этот регулятор. Как видите, конструкция немудреная, а передача звука чистая, без искажений...

Хозяин горячо благодарит конструктора за подарок. Он ведь принесет огромную пользу его колхозу, расположенному далеко от краевого центра.

От приемника можно будет провести трансляционную линию, установить в домах колхозников радиоточки.

Самсон Артемьевич сам берется за управление приемников. Он пробует работу каждой станции, нажимая по очереди все кнопки. Приемник работает отлично.

Далеко за полночь затягивается беседа двух новых друзей. Винокуров рассказывает о работе колхоза, о планах на будущее. Колхозники строят свою гидроэлектростанцию.

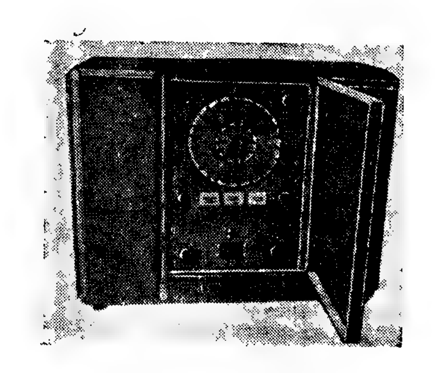
Мурачев предлагает использовать столбы, по которым протянуты электрические провода, подвесив на них трансляционные линии. Он обещает председателю помочь радиофицировать колхоз.

Так началась дружба знатного колхозника с известным радиоконструктором.

И. Цвейтов



Девушки-колхозницы слушают радиопередачу из Красноярска в доме председателя колхоза С. А. Винокурова



Автоматический радиоузел

Г. Борич

В нашей стране имеется большое количество радиоузлов, обслуживающих сравнительно небольшое количество радиоточек (50—200 точек) и обладающих соответственно небольшой мощностью. Эти узлы при 10—15-часовой программе вещания обслуживаются двумя-тремя техниками. Понятно, что при таком положении одно содержание штата превышает доход узла. Правда, есть узлы, на которых занят всего один человек, но работают они, как правило, меньшее количество часов или вместо двух-трех станций транслируют только одну.

Поэтому назрел вопрос о создании автоматически управляемых узлов, которые дали бы возможность значительно уменьшить эксплоатационные расходы и, следовательно, облегчить радиофикацию сельских местностей.

Гомельский радиолюбитель Е. П. Керножицкий уже давно работает над автоматизацией радиоузлов. Ниже мы помещаем описание конструкции, представленной на 7-ю Всесоюзную заочную радиовыставку и получившей высокую оценку.

Экспонат т. Керножицкого представляет собой законченную конструкцию полностью автоматизированного радиоузла мощностью 25 *вт*. Включение узла, переключение станций и выключение производятся по программе, составленной заранее на сутки, и может повторяться, если это потребуется, во все последующие дни.

Обслуживание узла сводится к заводу и проверке один раз в сутки часов, приводящих в движение автоматику радиоузла, для чего, конечно, не потребуется ни большой квалификации, ни знания радиотехники. Благодаря этому узел может обслуживаться даже и неквалифицированным работником.

Небольшие размеры узла позволят устанавливать его в общем помещении, как например, в конторе предприятия, кабинете директора и т. п., где он может быть использован также и для диспетчерской работы.

Установка состоит из приемника, усилителя, приборов автоматики и щитка управления.

ПРИЕМНИК И УСИЛИТЕЛЬ

Приемник собран по супергетеродинной схеме и имеет всего три лампы (рис. 1): первая лампа 6А8 — смеситель и гетеродин, вторая лампа — 6К7 — усилитель промежуточной частоты, третья лампа — 6Х6 — детектор. Приемник может быть настроен на три станции, которые затем автоматически включаются по заданной программе.

Для настройки в приемнике имеются шесть контурных катушек — три гетеродинных и три антенных. Первая пара контуров перекрывает диапазон от 2 000 до 1 300 *м*, вторая пара — от 1 300 до 500 *м* и третья — от 300 до 550 *м*. Диапазоны перекрываются движением магнетитового сердечника. Переключение катушек производится тремя реле телефонного типа. Так как контакты реле имеют большую собственную емкость, то на них установлен дополнительный контакт 7 (рис. 2).

Контурные катушки намотаны следующим образом. На каркасе диаметром 10 *мм* и длиной 50 *мм* сначала обычным способом укладываются два-три ряда витков. Остальные наматываются наискось от одного края положенных витков к другому, причем каркас все время поворачивается вокруг своей оси. В результате получается намотка, похожая на фабричную — типа «Универсаль». Весь процесс занимает несколько минут. Катушка располагается на каркасе ближе к нижнему концу с таким расчетом, чтобы магнетит, будучи вывинчен вверх, как можно дальше отходил от катушки. Магнетит имеет диаметр 9 *мм*.

Диапазоны выбраны с таким расчетом, чтобы узел мог транслировать центральные московские станции (1 961 *м*, 1 724 *м*, 1 500 *м*, 1 293 *м*), республиканские (Киев 1 209 *м*, Минск — 1 115 *м*) и свою областную станцию, работающую на средневолновом диапазоне.

Гетеродин собран по трехточечной схеме с емкостной связью. Промежуточная частота — 460 *кгц*. АРЧ — задержанного типа. Задерживающее напряжение снимается с потенциометра R_4—R_5 и равно 2 *в*.

Усилитель радиоузла имеет 4 каскада. Первый работает на лампе 6Ф5 или 6Г7 и предназначен для усиления при работе от микрофона или адаптера. Микрофон—динамического или пьезоэлектрического типа—присоединяется непосредственно к сетке лампы, а адаптер—через сопротивление в 0,2 *мгом*.

Первый каскад или приемник присоединяется переключателем $П_1$ к сетке лампы второго каскада, в котором работает один триод лампы 6Н7; второй ее триод используется в третьем каскаде, который собран по трансформаторной схеме с параллельным питанием. Переход к двухтактному оконечному каскаду осуществлен с помощью трансформатора. Этот каскад работает в режиме AB_1 на двух лампах 6Л6 или 6П3.

Выходной трансформатор имеет две вторичных обмотки — фидерную на напряжение 220 *в* и абонент-

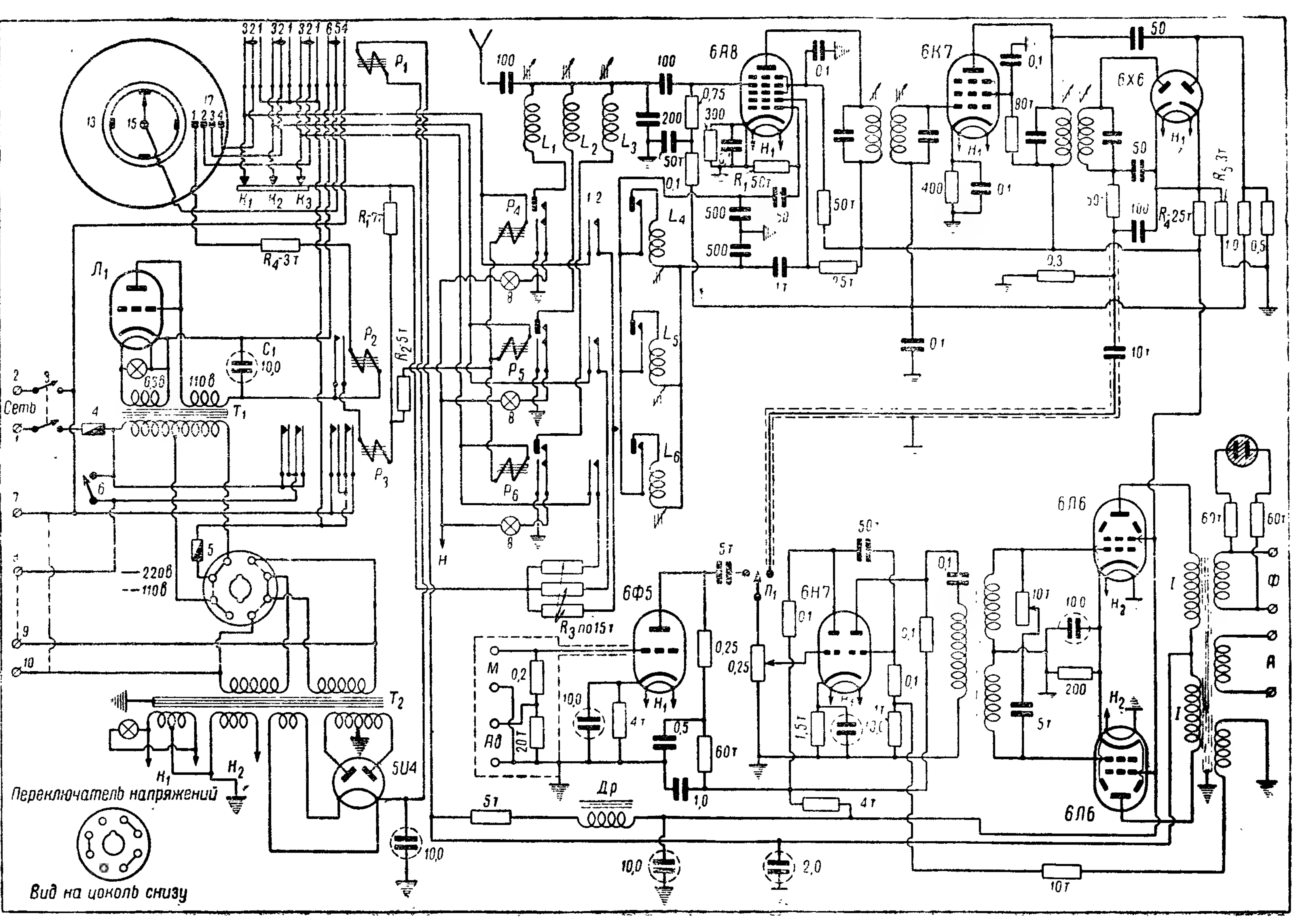


Рис. 1. Принципиальная схема

скую на напряжение 30 *в*. Абонентская обмотка рассчитана на всю мощность узла—25 *вт*, а фидерная — только на половину. Это вызвано тем, что главную нагрузку несет абонентская обмотка, а фидерная используется только для питания уличного динамика или небольшого количества удаленных радиоточек.

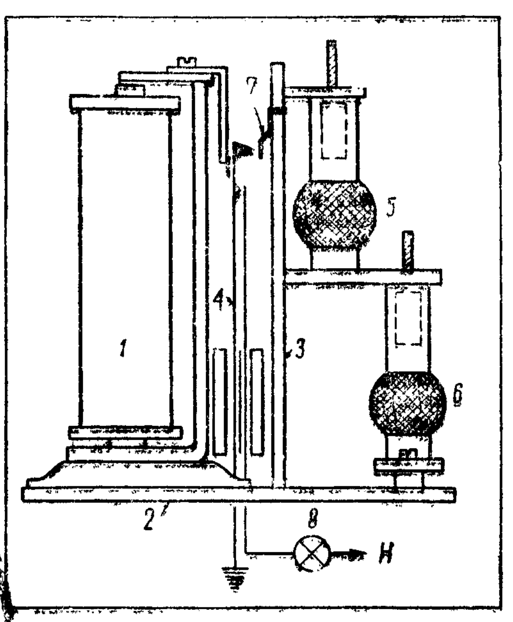


Рис. 2. Устройство контуров: 1 — катушка реле, 2 — основание конструкции, 3 — гетинаксовая стойка, 4 и 7 — переключающиеся контакты, 5 и 6 — катушки входного контура и гетеродина, 8 — контрольная лампочка

Выходной трансформатор имеет также дополнительную обмотку для подачи отрицательной обратной связи на сетку лампы третьего каскада.

В выходном трансформаторе первой наматывается фидерная обмотка, поверх нее — первичная, затем абонентская и последней—обмотка обратной связи.

Регулятор громкости включен в цепь сетки лампы второго каскада, а регулятор тембра — в цепь сеток оконечных ламп.

Выпрямитель приемника и усилителя собран по двухполупериодной схеме на кенотроне 5Ц4. Силовой трансформатор может переключаться на 110 и 220 в. Он имеет две обмотки накала — одну для оконечных ламп и вторую — для ламп приемника и трех первых каскадов усилителя.

Аноды оконечных ламп питаются через обмотку реле P_1, которое в данном случае служит первой ячейкой фильтра. Экранные сетки ламп 6Л6 и приемник питаются через понижающее проволочное сопротивление и дроссель фильтра Др. Второй и третий каскады усилителя питаются через дополнительный фильтр, состоящий из сопротивления и емкости, а первый каскад усилителя, кроме того, имеет еще одну ячейку фильтра. Такое распределение фильтрации дает наибольший эффект при небольших величинах емкостей.

Кроме выпрямителя, работающего на приемник и усилитель, в схеме предусмотрен еще один выпрямитель для питания цепей автоматики. Он собран по однополупериодной схеме. В качестве кенотрона $Л_1$ могут быть взяты лампы 6Ф6, 6Н7, 6С5 с закороченными анодами и сетками. Трансформатор имеет сетевую обмотку на 110—220 *в* и накальную — для выпрямительной лампы. Напряжение для выпрямления снимается с отдельной 110-вольтовой обмотки.

АВТОМАТИКА

Система автоматического управления узла должна удовлетворять следующим условиям.

Когда узел не работает, он не должен потреблять энергию из сети.

В момент включения часов через контакты коммутатора, во избежание их обгорания, должен проходить ток минимальной силы.

Механическая нагрузка часового механизма для большей точности его хода должна быть равномерной и по возможности небольшой.

Работа автоматики не должна создавать помех радиоприему.

Эти задачи автор конструкции разрешил следующим путем. В узле применены пружинные часы, которые не создают помех.

Работа узла начинается с включения часовым коммутатором выпрямителя автоматики (трансформатор которого потребляет от сети всего 2—5 *вт*) и длится всего около минуты. В момент переключения станций через контакты коммутатора часов протекает ток небольшой силы. Это позволяет сделать контакты со слабым нажимом и тем самым заметно облегчить ход механизма.

Отсутствие трущихся контактов и прерываний тока во время работы узла обеспечивает отсутствие собственных помех.

При включении или переключении станций часовой коммутатор подает питание к обмотке одного из трех реле, которое производит включение выбранной станции.

Схема питания этих реле от выпрямителя автоматики приведена на рис. 3. На схеме для простоты показаны только те контакты (*14* и *11*) часового

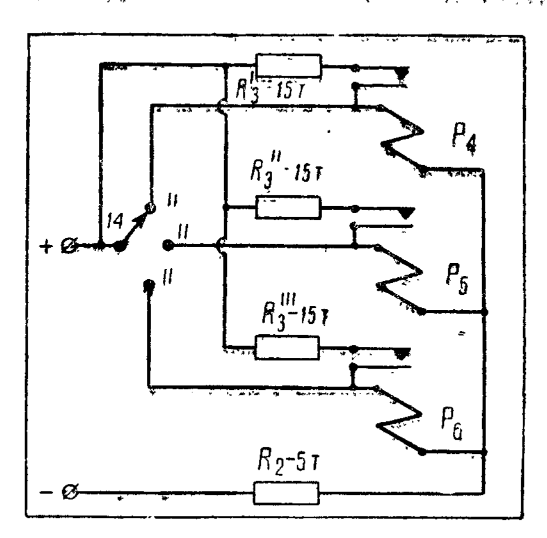


Рис. 3. Схема автоматического включения и переключения станций

коммутатора, которые, собственно, и производят включение того или иного диапазона станции. Переключение станций основано на том, что реле P_4, P_5 и P_6 срабатывают при напряжении 12—15 *в*,

держат якорь притянутым при 10 *в* и отпускают его при 7 *в*. При включении на реле подается почти полное напряжение, но первоначальный ток невелик, так как цепь состоит в основном из индуктивности.

Реле срабатывает и одновременно с включением своего диапазона приемника блокируется через одно

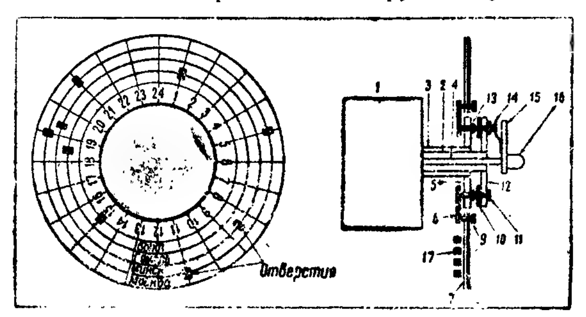


Рис. 4. Устройство часового коммутатора

из сопротивлений R_3. Через некоторое время контакт *14* сойдет с контакта *11*, напряжение на обмотке реле за счет потерь в сопротивлении R_3 упадет примерно до 10 *в*. При таком напряжении реле останется в притянутом состоянии. При этом размыкании контакты *14* и *11* разрывают небольшой ток.

Когда согласно заданной программе контакты *14* и *11* замкнут цепь другого реле, первое реле отпустит, так как напряжение на нем упадет до 7 *в*. Это происходит за счет увеличения падения напряжения на сопротивлении R_2.

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЧАСОВОГО КОММУТАТОРА

Для часового коммутатора использован обычный будильник. К корпусу часового механизма (рис. 4) прикреплена неподвижная втулка *2*. Внутри нее проходит ось *4* минутной стрелки *15*. На неподвижную втулку надета втулка *3*, вращаемая часовым механизмом со скоростью одного оборота в 24 часа. На нее насажен изолирующий диск *5*, скрепленный с металлическим кольцом *6*. К нему при помощи двух винтов *9* крепится бумажный диск с отверстиями *7* и металлический циферблат *8*. Отверстия в диске *7* сделаны согласно программе работы узла. К бумажному диску прилегают контакты *17*. Если какой-либо из них попадет на отверстие, сделанное в бумажном диске, то контакт соединится с циферблатом *8*.

Циферблат *8* электрически соединен с кольцом *6*, а кольцо *6*—с контактами *13*. Они скользят по кольцу *10*, которое скреплено с изолирующим диском *12*, являющимся минутным циферблатом (укреплен на неподвижной втулке *2*).

На кольце *10* находятся четыре контакта *11*, двигаясь по которым, минутная стрелка *15* при помощи контакта *14* соединяется с кольцом *10*. Таким образом, когда один из контактов *17* через отверстие в диске *7* соединится с циферблатом *8*, а контакт *14* минутной стрелки часового механизма—с контактом *11*, то произойдет соединение между стрелкой *15* и контактом *17*.

Ручка *16* служит для управления коммутатором при установке часового механизма.

Всего имеется четыре контакта *11*, следовательно, замыкание может происходить с интервалами в 15 минут, что обеспечивает достаточную оперативность в переключении программ.

Проследим работу автоматики (рис. 1).

Включение начинается в тот момент, когда через отверстие в диске *7* коммутатора произойдет соединение одного из контактов *17* с диском *8*. Клемма сети *1* через выключатель сети *3*, предохранитель *4*, сетевую обмотку трансформатора выпрямителя автоматики, переключатель напряжения сети, предохранитель *5*, контакты *3*, реле P_1, замкнутые с контактами *2*, один из контактов *17* (предположим *4*) соединится через механизм коммутатора с минутной стрелкой *15*, а отсюда через контакты *5—6* реле P_1 и второй полюс выключателя сети— с клеммой *2* сети.

Таким образом напряжение сети окажется приложенным к трансформатору питания автоматики. В результате на конденсаторе C_1 появится постоянное напряжение. В цепи—сопротивление R_1—обмотка P_3—замкнутые контакты реле P_2—потечет ток. Реле P_3 сработает и включит в сеть силовой трансформатор T_2. Одновременно оно присоединит трансформатор T_1 помимо коммутатора. Все лампы получат питание. Тогда сработает реле P_1 и перебросит контакты *2* на контакты *1*, а контакт *5* на контакт *4*. Коммутатор часов подключается к выпрямителю автоматики, а контакты *17* (2, 3 и 4) включаются на реле P_4, P_5, P_6.

Присоединение происходит в течение 30—40 секунд, которые необходимы для нагрева нитей накала всех ламп. Так как минутная стрелка за это время еще не успеет сойти с контакта, то произойдет замыкание следующей цепи: минус выпрямителя автоматики, контакты реле P_2, обмотка реле P_3 (которая уже получает питание через сопротивление R_1), сопротивление R_2, реле P_4 контакты *1—2*, реле P_1, контакт *4*—коммутатора часов, стрелка *15*, контакты *4—5*, реле P_1 и плюс выпрямителя. Реле P_4 сработает, включив станцию. Прием этой станции будет продолжаться и после того, когда стрелка *15* сойдет с контакта 11, так как реле P_4 окажется заблокированным контактами *1—2* через сопротивление R_4 на плюс выпрямителя.

Выключение узла происходит следующим образом. Плюс выпрямителя автоматики соединяется через контакты *4—5*, реле P_1, стрелку *15*, контакт *17—1*,

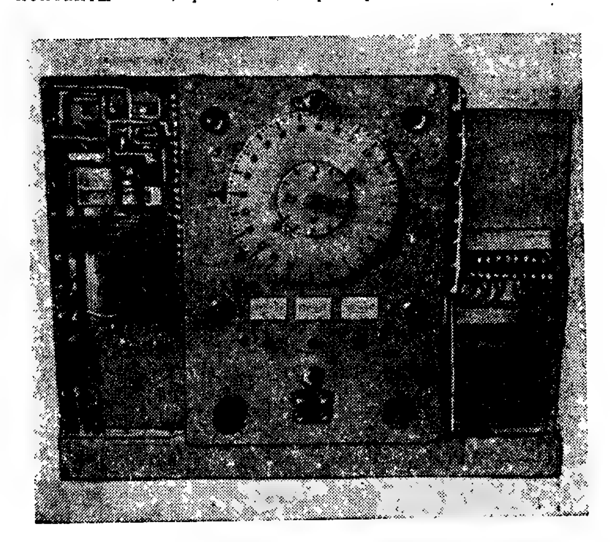


Рис. 5. Щиток управления

сопротивление R_4—на обмотку реле P_2. Второй конец этой обмотки соединен с минусом. Реле P_2 сработает и, разомкнув свои контакты, выключит минус от всех цепей автоматики. Весь узел выключается и схема возвращается в первоначальное состояние.

Кнопки K_1, K_2, K_3 (рис. 1) служат для ручного переключения реле P_4, P_5, P_6.

При включении станции загорается лампочка, освещающая надпись на щитке управления и показывающая, на какую станцию настроен приемник. Выключатель 6 служит для включения усилителя помимо автоматики при работе с адаптера или микрофона.

Клеммы 7—8 и 9—10 служат для включения стабилизатора напряжения, который своей первичной цепью присоединяется к клеммам 7—8, а вторичной—к клеммам 9—10. Стабилизатор может быть

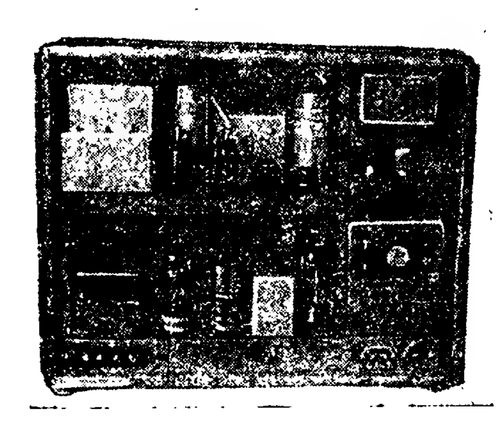


Рис. 6. Расположение деталей

ферро-резонансного типа; во избежание влияния на низкочастотную часть установки, он помещается на некотором расстоянии от узла и присоединяется четырехжильным кабелем. При работе без стабилизатора клеммы 7—10 и 8—9 замыкаются накоротко.

КОНСТРУКЦИЯ УЗЛА

Вся установка смонтирована в деревянном ящике размером 46 × 36 × 18 *см*. Снаружи виден только щиток управления, закрывающийся дверкой.

На щитке управления (рис. 5) расположены: наверху (слева—направо)—сигнальная лампочка, лампочка, освещающая циферблат часов, и неоновая лампочка контроля выхода. Под этими лампочками находится коммутатор часов. Ниже расположены (слева—направо): выключатель сети 3, кнопки ручного включения станций, выключатель 6. Дальше находятся (слева—направо): регулятор громкости, переключатель «приемник-микрофон-адаптер», гнезда включения адаптера и микрофона, регулятор тембра.

Шасси, на котором смонтирован усилитель и выпрямитель (рис. 6), имеет размер 42 × 12 × 4 *см*. Приемник помещен над усилителем и собран на шасси размером 30×10×2,5 *см*. Выпрямитель автоматики смонтирован на маленьком шасси, расположенном над силовым трансформатором. Над ним находится строенное реле P_1, P_2, P_3 (в чехле) и конденсаторы фильтра.

Силовой трансформатор усилителя — T_2. Его сетевая обмотка 2 × 400 витков ПЭ 0,55; повышающая—2×1 350 витков ПЭ 0,27; обмотка накала кенотрона—18 витков ПЭ 1,1; обмотка накала ламп 6Л6—23 витка ПЭ 1,1; обмотка накала ламп приемника и усилителя — 23 витка ПЭ 1,2. Железо — 28 × 50 *мм*.

Трансформатор автоматики: I обмотка — 1 250 + + 1 250 витков ПЭ 0,15; II обмотка — 1 250 витков ПЭ 0,15; III обмотка — 70 витков ПЭ 0,5. Железо — 20 × 20 *мм*.

Трансформатор выходной: анодная обмотка—2 × × 1 700 витков ПЭ 0,25; фидерная обмотка — 2 000 витков ПЭ 0,2; абонентская обмотка — 250 витков ПЭ 0,75; обмотка обратной связи — 120 витков ПЭ 0,2. Железо — 28 × 40 *мм*.

Трансформатор междуламповый: I обмотка — 3 500 витков ПЭ 0,12; II обмотка — 2 × 1 500 витков ПЭ 0,12. Железо—сечением 4 *см*².

Дроссель фильтра выпрямителя—9 500 витков ПЭ 0,17. Железо—20 × 20 *мм*, зазор—0,1 *мм*.

Обмотки реле: P_1 — ПЭ 0,28, P_2 — ПЭ 0,18, P_3 — ПЭ 0,2, P_4, P_5 и P_6—ПЭ 0,12.

Во всех реле провод наматывается на катушку до ее заполнения.

Данные контурных катушек: L_1—450 витков ПЭШО 0,1, L_2—320 витков ПЭШО 0,1, L_3—115 витков ПЭШО 0,15, L_4—110 витков ПЭШО 0,25, L_5—90 витков ПЭШО 0,25, L_6—50 витков ПЭШО 0,25.

Данные всех остальных деталей приведены на схеме рис. 1.

В заключение следует отметить, что узел работает достаточно четко. Колебание напряжения от 170 *в* до 230 *в* не сказывается на работе автоматики.

Если мощность узла окажется недостаточной, то можно присоединить к нему дополнительный блок. Чтобы вся установка, включая и блок, работала автоматически, нужно к клеммам 7—8 узла присоединить еще одно реле, включающее блок (реле переменного тока на 110—220 *в*); оно будет работать без всякой переделки узла.

Результат небрежной сборки

В октябре 1948 года Горьковским бассейновым узлом связи Волжского речного пароходства была приобретена партия трансляционных установок типа ТУБ-5 в количестве 10 штук.

При испытании приемочной комиссией полученного радиооборудования выяснилось, что пять установок ТУБ-5 совершенно не работают.

Тщательный осмотр и проверка монтажа у неисправных установок показали, что в каждой из них имеются одни и те же недоделки, допущенные при монтаже на заводе. Так, например, у радиоузлов ТУБ-5 за №№ 94, 152, 276 и 286 не припаяны к соответствующим участкам схемы вторые выводы конденсаторов C_{33} и C_{34}, а у радиоузла ТУБ-5 № 189—провод цепи смещения.

Кроме этих общих неисправностей, у каждой установки имелись еще те или другие дополнительные недоделки—у радиоузла ТУБ-5 № 276 оказались не-припаянными к схеме концы гетеродинных катушек 44 и 45; у другой установки обнаружен обрыв в цепи звуковой катушки динамика, еще у двух установок не работали механизмы настройки (заедало указательные стрелки). Кроме того, вся полученная партия радиоузлов снабжена запасными предохранителями, непригодными по своим размерам для применения в этих установках.

Нет никакого сомнения, что все перечисленные дефекты являются результатом небрежной сборки и отсутствия технического контроля на заводе. В самом деле, на сборочном конвейере систематически неправильно выполняется одна и та же операция — припайка конденсаторов C_{33} и C_{34}—и никто этого не замечает.

Гл. инженер Узла связи Горелов.
Начальник Радиоцентра Меньшиков

Расчет катушек

П. Голдованский

В радиолюбительских приемниках применяются контурные катушки двух типов: цилиндрические однослойные и многослойные.

Однослойные катушки используются преимущественно в коротковолновом диапазоне (15—50 *м*) и несколько реже—в диапазоне средних волн (200—550 *м*); многослойные же катушки широко применяются в длинноволновом (750—2 000 *м*) и средневолновом диапазонах.

В данной статье излагаются основные требования, предъявляемые к катушкам, и упрощенные способы их проектирования и расчета.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Качество всякой контурной катушки характеризуется величиной ее индуктивности L, сопротивлением потерь для высокой частоты R_n или добротностью $Q=\frac{\omega L}{R_n}$ и собственной емкостью C_0. Основные требования к катушкам приемных контуров формулируются так.

1. Постоянство индуктивности и возможно меньшее влияние колебаний окружающей температуры и влажности на все остальные параметры катушки.
2. Хорошая добротность Q *.
3. Минимальная собственная емкость C_0.
4. Небольшие геометрические размеры.

Постоянство индуктивности катушек и относительная стабильность всех их параметров достигаются применением жестких конструкций каркасов и самих обмоток, покрытием многослойных обмоток влагозащитным составом, а также экранированием катушек.

Хорошая добротность, имеющая в современных промышленных образцах катушек величины порядка 50—200, а в радиолюбительских конструкциях порядка 40—160, обеспечивается правильным выбором типа и диаметра провода, формы намотки и ее геометрических размеров, а также применением каркасов из специальных высококачественных материалов. Все эти данные подбираются так, чтобы при заданной индуктивности катушка имела минимальное сопротивление потерь.

Минимальная собственная емкость катушек (C_0) получается путем применения специальных типов намоток: в многослойных катушках намотка „универсаль" и секционирование, а в однослойных — применение намотки с принудительным шагом, т. е. укладывание витков на некотором расстоянии один от другого. Хорошие результаты дает также применение ребристых керамических каркасов.

Четвертое требование (минимальные размеры) особых пояснений не требует, так как всем известно, что от компактности контурных катушек зависят размеры приемника в целом, поэтому катушки стараются делать возможно меньших геометрических размеров.

Перечисленные соображения лежат в основе проектирования катушек. Конструктивный расчет катушек производится в следующем порядке: по заданному затуханию контура и выбранной форме катушки подсчитывают ее сопротивление потерь, затем рассчитывают наивыгоднейший диаметр провода и только после этого приступают к расчетам числа витков и индуктивности катушки. В радиолюбительской практике такой метод не применим ввиду большой сложности расчета сопротивления потерь. Диаметр провода радиолюбители не рассчитывают, а пользуются готовыми, хорошо проверенными на практике данными. Так, для изготовления длинноволновых катушек применяют медный провод ПЭ 0,1—0,15; для средневолновых катушек — провод ПЭ, ПЭШО, диаметр 0,2—0,3 или специальный многожильный провод „литцендрат" ЛЭШО 7×0,07 и др. Применение литцендрата на средних и длинных волнах намного снижает сопротивление потерь катушек и улучшает их добротность.

Для коротковолновых приемных катушек применяют обычный медный обмоточный провод диаметром от 0,4 до 1 *мм* с эмалевой изоляцией.

Каркасы катушек, особенно коротковолновых, следует делать из специальных изолирующих материалов (например керамики), но в радиолюбительской практике применяются почти исключительно каркасы диаметром от 10 до 50 *мм*, изготовленные из хорошего тонкого картона или прессшпана.

В последнее время широкое распространение получили каркасы из так называемых «папковых» охотничьих гильз 16-го и 12-го калибров, имеющих диаметры соответственно 18 и 22 *мм*. Такие гильзы приобретаются в охотничьих магазинах. Они очень дешевы и качество катушек, изготовленных на таких каркасах, получается вполне удовлетворительным.

Учитывая изложенное, нетрудно и в радиолюбительских условиях спроектировать хорошо работающие катушки.

РАСЧЕТ ОДНОСЛОЙНЫХ КАТУШЕК

Индуктивность типовой любительской однослойной катушки, показанной на рис. 1, может быть с достаточной для практики точностью рассчитана по формуле:

$$L_{мкгн}=\frac{D^2N^2}{100l_{см}+44D_{см}}, \quad (1)$$

где L — искомая индуктивность в микрогенри, D — диаметр катушки в сантиметрах, равный диаметру каркаса плюс диаметр провода; l — длина намотки, т. е. расстояние между центрами крайних витков, в сантиметрах; N — число витков катушки.

Чем больше число витков катушки и чем больше ее диаметр,

* Подробно о добротности см. журнал „Радио" №№ 3 и 4 за 1948 год.

тем больше индуктивность, причем зависимость здесь квадратичная — изменение числа витков или диаметра, например, в 2—3 раза соответственно увеличивает

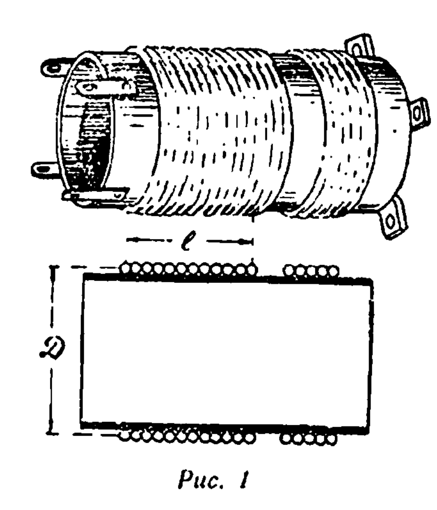


Рис. 1

или уменьшает ее индуктивность в 4—9 раз. Это обстоятельство радиолюбителям надо иметь в виду при всех пересчетах катушек.

С увеличением длины намотки при том же диаметре катушки индуктивность ее уменьшается и наоборот — уменьшение l вызывает увеличение индуктивности. Зависимость здесь обратно пропорциональная. Таким образом, на величину индуктивности и на качество катушки вообще большое влияние оказывает отношение диаметра катушки к длине намотки. Установлено, что наибольшую величину индуктивности с одним и тем же проводом можно получить при $\frac{l}{D} = 0{,}41$ или $\frac{D}{l} = 2{,}5$, т. е. когда диаметр катушки в 2,5 раза больше длины намотки, но такие катушки получаются очень громоздкими и в современных конструкциях почти не применяются.

Катушки с достаточно хорошей добротностью получаются при $\frac{D}{l}$ порядка единицы, т. е. тогда, когда длина намотки лежит в пределах от $0{,}7D$ до $1{,}2D$.

Исходя из этих соображений, однослойные коротковолновые катушки рекомендуется делать с длиной намотки, равной 0,7 диаметра каркаса, а средневолновые — с $l = D$, что при современных конструкциях, где каркасы применяют диаметром не более трех сантиметров, особенных затруднений не вызывает.

Расчет катушек в этих случаях упрощается.

Индуктивность рассчитывается по формуле 2а для коротковолновых катушек и 2б для катушек средневолнового диапазона, а число витков по формуле 3, где коэфициент B для коротких волн = 10,9, для средних — 12,15.

$$\text{а)}\ L_{мкгн} = \frac{N^2 D_{см}}{118} \qquad (2)$$

$$\text{б)}\ L_{мкгн} = \frac{N^2 D_{см}}{144}.$$

$$N \cong B \sqrt{\frac{L_{мкгн}}{D_{см}}}. \qquad (3)$$

Для типовых каркасов расчет числа витков однослойной катушки удобно производить по следующей формуле:

$$N = P_1 \sqrt{L_{мкгн}}, \qquad (4)$$

где L — нужная индуктивность катушки в микрогенри, P_1 — коэфициент пропорциональности, который зависит от диаметра каркаса, диапазона. Его величина берется из таблицы 1.

Таблица 1

Диаметр каркаса $D_{см}$ / P_1	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5
Для средних волн	12,15	10,92	9,88	8,93	8,49	8,09	7,58	6,93	6,42	6,0	5,65	5,38
Для коротких волн	10,9	9,95	8,9	8,12	7,71	7,34	6,78	6,28	5,83	5,45	5,14	4,88

Если же по каким-либо причинам индуктивность контура неизвестна, то для типовых радиовещательных диапазонов число витков катушки может быть рассчитано по следующему простому соотношению:

$$N \cong \frac{a \cdot P_1}{\sqrt{C_{кпф}}}, \qquad (5)$$

где $C_к$ — емкость контура в пикофарадах; для средних и длинных волн минимальная, т. е. при выведенном переменном конденсаторе, а для коротких волн — максимальная, т. е. при введенном переменном конденсаторе.

Число a зависит от диапазона, для которого рассчитывается катушка. Для длинноволнового диапазона* $a = 397{,}5$, для средневолнового $a = 106$ и для коротковолнового $a = 26{,}45$.

Величина коэфициента P_1 берется из таблицы 1. После расчета числа витков необходимо определить ориентировочный диаметр провода в изоляции $d_и$ (для средневолновых катушек с плотной намоткой) или же шаг намотки $g_0 = 2d_и$ (для коротковолновых катушек с принудительным шагом).

$$d_и \cong \frac{D_к}{N} \qquad (6)$$

или

$$g_0 = \frac{0{,}7 D_к}{N},$$

где $D_к$ — диаметр каркаса в *мм*. Затем по таблице 2 или другим справочным данным надо подобрать соответствующий провод, помня высказанные ранее соображения о наивыгоднейшем диаметре провода, который должен быть (без изоляции) для коротковолновых катушек 0,4 — 1,0 *мм* и для средневолновых 0,15 — 0,35 *мм*.

* В случае необходимости изготовления однослойной катушки для диапазона длинных волн (750 — 2 000 *м*) каркасы следует применять диаметром не менее 4 — 5 *см*.

Таблица 2

Марка провода	Диаметр провода без изоляции (*мм*)														
	0,1	0,15	0,16	0,18	0,2	0,23	0,25	0,27	0,31	0,35	0,41	0,51	0,64	0,8	1,0
	Диаметр провода в изоляции (d_u)														
ПЭ	0,115	0,165	0,175	0,195	0,215	0,25	0,27	0,295	0,34	0,38	0,44	0,545	0,68	0,85	1,05
ПЭШО	0,165	0,215	0,225	0,245	0,28	0,31	0,33	0,355	0,4	0,44	0,51	0,61	0,74	0,91	1,12

Выбрав из имеющегося ассортимента провод, далее необходимо подсчитать действительную длину намотки,

$$l_{см} = \frac{Ng_0}{10}, \qquad (7)$$

имея в виду, что для катушек с плотной намоткой $g_0 = d_u$, т. е. шаг намотки равен диаметру провода в изоляции. После подсчета $l_{см}$ необходимо сделать поверочный расчет величины индуктивности данной катушки по формуле (1).

Если же провода с диаметром, в изоляции соответствующим расчетному значению d_u, в наличии не окажется, а имеется провод другого диаметра d_{u1}, то для катушек с плотной намоткой (средневолновых) следует произвести перерасчет числа витков.

$$N_1 = N\sqrt{\frac{d_{u1}}{d_u}}, \qquad (8)$$

после чего надо подсчитать длину намотки l и сделать поверочный расчет индуктивности по формуле 1.

Для коротковолновых катушек с принудительным шагом намотки (рис. 2) диаметр провода выбирается с таким расчетом, чтобы требующееся число витков можно было уложить на длине, равной 0,7 $D_к$ и с шагом намотки g_0 порядка двух диаметров провода, выбранного по таблице 2. Пересчет здесь делать не надо, так как в процессе практической подгонки диапазона контура число витков придется несколько (на один-два витка) изменять.

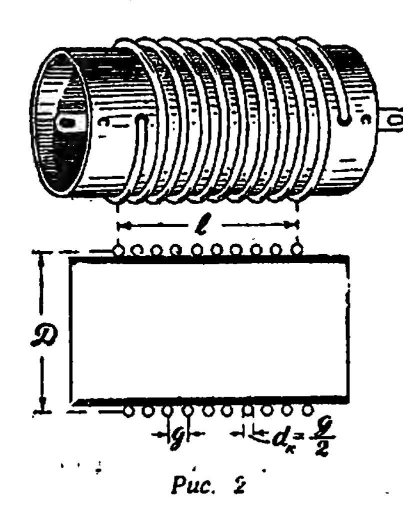


Рис. 2

Рассмотренный порядок расчета однослойных катушек поясним на примерах.

* * *

Пример 1. Надо рассчитать число витков средневолновой катушки, индуктивность которой должна быть $L = 187$ *мкгн*. Диаметр каркаса 2 *см*.

По формулам (3, 4) получаем:

$$N = 12{,}5\sqrt{\frac{L}{D}} = 12{,}5\sqrt{\frac{187}{2}} = 116 \text{ витков},$$

или

$$N = P_1\sqrt{L_{мкгн}} = 8{,}49\cdot\sqrt{187} = 116 \text{ витков},$$

где $P_1 = 8{,}49$ определен из таблицы 1 для каркаса $D = 2$ *см*.

Желательный диаметр провода в изоляции для этой катушки должен быть:

$$d_u = \frac{D_{мм}}{N} = \frac{20}{116} \cong 0{,}172 \text{ мм}.$$

Пользуясь данными таблицы 2, находим, что этому соответствует провод ПЭ 0,16, диаметр которого в изоляции равен 0,175 *мм*. Действительная длина намотки катушки при этом проводе будет

$$l_{см} = \frac{N\cdot d_u}{10} = \frac{116\cdot 0{,}175}{10} = 2{,}03 \text{ см}$$

и индуктивность

$$L_{мкгн} = \frac{D^2N^2}{100l + 44D} = \frac{(2{,}0175)^2(116)^2}{100\cdot2{,}03 + 44\cdot2{,}0175} = 187 \text{ мкгн}$$

Таким образом провод выбран удачно.

Если бы индуктивность контура нам была неизвестна, расчет числа витков можно было бы сделать по формуле (5), зная, например, что начальная емкость этого контура $C_0 = 60$ *пф*.

В этом случае для средних волн $a = 106$, тогда:

$$N = \frac{a\cdot P_1}{\sqrt{C_к}} = \frac{106\cdot 8{,}49}{\sqrt{60}} = 116 \text{ витков},$$

т. е. результат получим тот же.

Но может оказаться, что провода ПЭ 0,16 в наличии не имеется, а есть провод ПЭ 0,23, диаметр которого в изоляции $d_{u1} = 0{,}25$. Очевидно тогда при 116 витках длина намотки будет больше и индуктивность катушки окажется меньше 187 *мкгн*. Для того чтобы этого не произошло, произведем соответствующий перерасчет числа витков

$$N_1 = N\sqrt{\frac{d_{u1}}{d_u}} = 116\sqrt{\frac{0{,}25}{0{,}175}} = 138 \text{ витков}.$$

Длина намотки при этом будет:

$$l_{см} = 138\cdot 0{,}025 = 3{,}45 \text{ см}$$

и индуктивность катушки:

$$L_{мкгн} = \frac{(2{,}025)^2\cdot 138^2}{100\cdot 3{,}45 + 44\cdot 2{,}025} = 183 \text{ мкгн},$$

что очень близко к требующемуся.

При изготовлении такой катушки число витков следует взять на 3—5 процентов больше расчетного, например, в рассмотренном случае — 140 — 145 витков, потому что в процессе налаживания приемника число витков так или иначе придется подгонять практически из-за того, что собственная емкость контура C_0 в действительности может оказаться не такой, как было принято при расчете.

* * *

Пример 2. Требуется определить число витков контурной катушки коротковолнового диапазона 16—50 *м*. Максимальная емкость контура порядка 400 *пф*, индуктивность неизвестна. Диаметр каркаса 2 *см*.

Принимая, что для коротковолнового диапазона $a = 26{,}4$, $P_1 = 7{,}71$, по формулам 5 и 6 получим:

$$N = \frac{a \cdot P_1}{\sqrt{C_\kappa}} = \frac{26{,}4 \cdot 7{,}71}{400} = 10{,}2 \text{ витка.}$$

Шаг намотки такой катушки должен быть

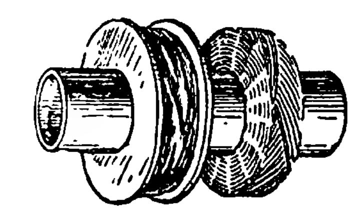
$$g = \frac{0{,}7 D_\kappa}{N} = \frac{0{,}7 \cdot 20}{10{,}2} = 1{,}39 \text{ мм}$$

и диаметр провода в изоляции $d_u = \frac{g}{2} = \frac{1{,}39}{2} = 0{,}695$. Здесь подойдет провод ПЭ 0,64, имеющий диаметр с изоляцией $d_u = 0{,}68$.

Пересчета делать нет никакой необходимости. Число витков придется обязательно подгонять практически в пределах ± один виток.

РАСЧЕТ МНОГОСЛОЙНЫХ КАТУШЕК

Многослойные катушки применяются преимущественно в длинноволновом и средневолновом



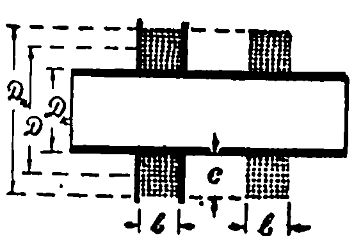


Рис. 3

диапазонах. Индуктивность многослойной катушки может быть вычислена по известной формуле:

$$L_{мкгн} = \frac{0{,}08 \cdot D^2 \cdot N^2}{3D + 9b + 10c}, \quad (9)$$

где D — средний диаметр катушки, b — ширина намотки и c — глубина намотки. N — число витков. Все размеры в сантиметрах.

Более удобна для практических вычислений формула:

$$L_{мкгн} = \frac{0{,}02 \cdot N^2 \cdot (D_н + D_\kappa)^2}{6{,}5 D_н - 3{,}5 D_\kappa + 9b}, \quad (10)$$

где $D_н$ — наружный диаметр катушки в *см*, D_κ — диаметр каркаса тоже в *см*.

Число витков такой катушки определяется по формуле:

$$N = P_3 \sqrt{\frac{L_{мкгн}}{D_н}}. \quad (11)$$

В этой формуле коэфициент P_2 зависит от отношений $\frac{b}{D_н}$ и $\frac{C}{D_н}$ и определяется по таблице 3.

Таблица 3

$\frac{c}{D_н}$ \ $\frac{b}{D_н}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
0,1	8,6	10,2	10,5	10,7	11,3	11,6
0,2	10,4	11,2	11,8	12,4	13,0	13,2
0,3	12,4	13,6	14,1	14,9	15,8	16,0
0,4	14,9	17,2	17,9	18,2	18,6	19,6
0,5	18,2	20,0	21,3	22,4	22,6	23,6

Качество катушки получается наиболее удовлетворительным при $\frac{b}{D_н} = 0{,}2 - 0{,}6$, т. е. тогда, когда наружный диаметр катушки до 5 раз больше ширины намотки и если $\frac{c}{D_н} = 0{,}1 - 0{,}3$, т. е. глубина намотки (c) составляет от 10 до 30 процентов от наружного диаметра.

Каркасы для многослойных катушек применяются диаметром от 10 до 20 *мм*, обмоточный провод 0,1—0,2 (без изоляции) или литцендрат 7 × 0,07 или 11 × 0,07. Ширина намотки многослойных катушек (b) обычно берется не более 3—6 *мм*.

Катушка, изготовленная по данным приведенного расчета, требует обязательной практической подгонки ее индуктивности. Дело в том, что после изготовления катушки размеры наружного диаметра $D_н$ и глубина намотки c, а следовательно и отношения $\frac{b}{D_н}$ и $\frac{c}{D_н}$ могут немного отличаться от принятых при расчете, и действительная индуктивность окажется больше или меньше необходимой.

Для того чтобы компенсировать возможный „разброс" индуктивности, рекомендуется небольшую часть витков катушки (15—25 процентов) размещать в виде однослойной намотки на небольшом подвижном каркасе (рис. 4).

Общая индуктивность такой цепи будет

$$L_{общ} = L_1 + L_2 \pm 2M,$$

где L_1 — индуктивность основной неподвижной катушки, L_2 — индуктивность последовательно включенной подвижной секции, M — взаимоиндукция между катушками, величина которой зависит от расстояния между ними, а знак—от взаимного направления витков. При одинаковом направлении витков катушек знак будет плюс, т. е. взаимоиндукция будет увеличивать общую индуктивность цепи, а при противоположном направлении — соответственно уменьшать.

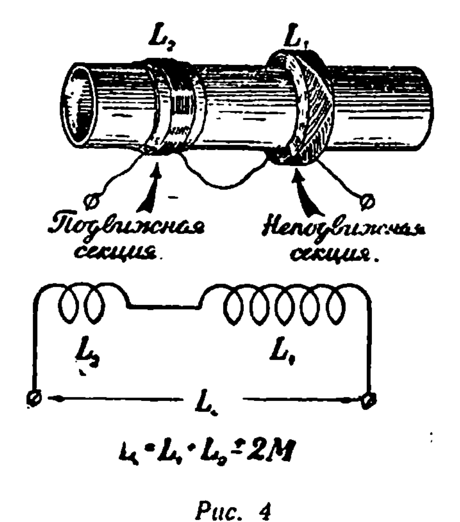


Рис. 4

Изменяя, таким образом, положение подвижной подстроечной секции, можно общую индуктивность цепи плавно изменять в пределах до 15 процентов. После подгонки индуктивности подвижная секция закрепляется на каркасе.

Порядок расчета многослойных катушек удобнее всего пояснить на примерах.

* * *

Пример 3. Рассчитаем число витков средневолновой катушки с индуктивностью в 200 *мкгн*. Желательно применить литцендрат. Диаметр каркаса — 12 *мм*.

Решение. Выбираем рекомендованное отношение $\frac{b}{D_н} = 0{,}2$ и $\frac{c}{D_н} = 0{,}2$; задаемся типовой шириной намотки $b = 4$ *мм*. Тогда $D_к = 1{,}2$ *см*; $b = 0{,}4$, $L = 200$ *мкгн*, $D_н = 5 \cdot b = 5 \cdot 4 = 20$ *мм* или 2 *см* и по таблице (3) для $\frac{b}{D} = 0{,}2$ и $\frac{c}{D} = 0{,}2$ найдем, что $P_2 = 11{,}2$. По условию $c = 0{,}2 \cdot 20 = 4$ *мм*.

Искомое число витков будет ориентировочно:

$$N = P_2 \sqrt{\frac{L_{мкгн}}{D_н}} = 11{,}2 \sqrt{\frac{200}{2}} =$$

$$= 112 \text{ витков,}$$

а диаметр провода в изоляции желательно иметь:

$$d_и \cong \sqrt{\frac{b \cdot c}{N}} = \frac{4{,}4}{112} = 0{,}38 \text{ мм,}$$

которому соответствует ПШО 0,31 или литцендрат ЛЭШО 9×0,07, что отвечает установленным требованиям.

Проверим, какую индуктивность будет иметь такая катушка, у которой, как мы подсчитали, $D_к = 1{,}2$ *см*, $D_н = 2$ *см*, $b = 0{,}4$ *см*, $c = 0{,}4$ *см* и $N = 112$ витков.

$$L_{мкгн} = \frac{0{,}02 \cdot N^2 (D_н + D_к)^2}{6{,}5 D_н - 3{,}5 D_к + 9b} =$$

$$= \frac{0{,}02 \cdot 112^2 (2 + 1{,}2)^2}{6{,}5 \cdot 2 - 3{,}5 \cdot 1{,}2 + 9 \cdot 0{,}4} =$$

$$= 207 \text{ мкгн,}$$

что вполне подходит.

* * *

Пример 4. Надо рассчитать катушку антенного контура для средневолнового диапазона. Индуктивность катушки должна быть порядка 1 200 *мкгн*. Имеется каркас диаметром 2 *см* и провод ПЭ 0,15.

Решение. Имея каркас $D_к = 2$ *см*, принимаем $b = 6$ *мм*, тогда при $\frac{b}{D_н} = 0{,}2$ получим $D_н = 5 \cdot b = 5 \cdot 6$ *мм* $= 3$ *см* и $c = \frac{D_н - D_к}{2} = \frac{3-2}{2} = 0{,}5$ *см* или 5 *мм*, следовательно $\frac{c}{D_н} = \frac{0{,}5}{3} = 0{,}166$. В таблице (3) для $\frac{c}{D_н} = 0{,}166$ и $\frac{b}{D_н} = 0{,}2$, коэфициента P_2 нет. Возьмем среднее значение, соответствующее $\frac{b}{D_к} = 0{,}2$ и $\frac{c}{D_к}$ между 0,1 и 0,2, что будет приблизительно $\frac{10{,}2 + 11{,}2}{2} = 10{,}7$. Тогда

$$N = P_2 \sqrt{\frac{L_{мкгн}}{D_н}} = 10{,}7 \sqrt{\frac{1\,200}{2}} =$$

$$= 214 \text{ витков,}$$

диаметр провода в изоляции

$$d_и \cong \sqrt{\frac{b \cdot c}{N}} = \sqrt{\frac{6{,}5}{214}} =$$

$$= 0{,}375 \text{ мм,}$$

которому соответствуют следующие марки проводов: ПШД 0,23, ПШО 0,31, ПБД 0,2, ПЭШО 0,29, ПЭ 0,35 и т. д. Провод можно выбрать любой.

Проверим теперь индуктивность. По данным расчета $D_н = 3$ *см*, $D_к = 2$ *см*, $b = 0{,}6$ *см*, $N = 214$ витков. При этих данных индуктивность катушки будет

$$L = \frac{0{,}02 \cdot 214^2 (3+2)^2}{6{,}5 \cdot 3 - 3{,}5 \cdot 2 + 9 \cdot 0{,}6} =$$

$$= 1\,275 \text{ мкгн.}$$

Уменьшать число витков нет необходимости, так как антенная цепь в обычных приемниках ненастраивающаяся, собственная емкость антенн различна и несколько большая величина индуктивности антенной катушки существенного влияния на работу цепи не окажет.

* * *

Пример 5. Надо рассчитать многослойную катушку для контура длинноволнового диапазона, индуктивностью около 2 600 *мкгн*. Диаметр каркаса 2 *см*. Провод имеется ПЭ 0,16—0,18.

Решение. Для того чтобы не прибегать к перерасчетам при неудачном выборе отношений $\frac{b}{D_н}$ и $\frac{c}{D_н}$ или диаметра провода, удобно, как говорилось вначале, многослойную катушку делать либо с дополнительной подстроечной секцией или из двух равных секций, которые размещаются на одном каркасе и соединяются последовательно, как это показано на рис. 5.

Расстояние между секциями должно быть примерно равно ширине намотки b.

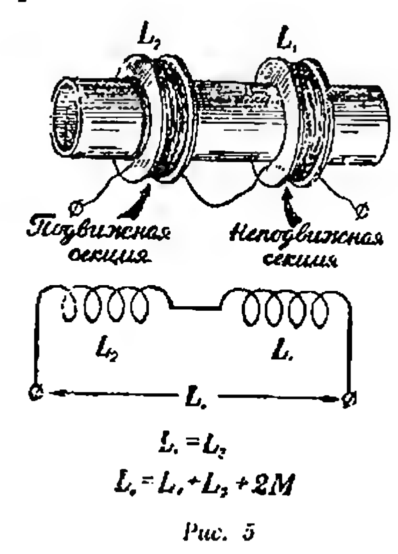


Рис. 5

Данная конструкция катушки удобна по двум соображениям: во-первых, собственная емкость катушки при таком включении секций будет меньше, во-вторых, сделав одну секцию перемещающейся по каркасу, можно будет плавно и сравнительно в широких пределах изменять общую индуктивность контура, помня, что $L_{общ} = L_1 + L_2 \pm 2M$ и, следовательно, переключая концы подвижной катушки L_2, а также приближая или удаляя ее по каркасу от L_1, можно будет изменять общую индуктивность $L_{общ}$ в пределах до 40 процентов.

Исходя из этих соображений, индуктивность одной секции будет

$$L_1 = \frac{L_{общ}}{2(1+K)} \cong \frac{L_{общ}}{2{,}4},$$

где K — коэфициент связи, который принимается в этих случаях $= 0{,}15$—$0{,}2$.

Таким образом при общей индуктивности $L_0 = 2\,600$ *мкгн* величина индуктивности одной секции должна быть:

$$L_1 = \frac{L_0}{2(1+K)} = \frac{2\,600}{2{,}4} =$$

$$= 1\,080 \text{ мкгн.}$$

Рассчитаем число витков одной секции такой катушки. Нам известно, что $L_1 = 1\,080$ *мкгн*, $D_к = 2$ *см*. Ширину обмотки примем типовую $b = 5$ *см*; $\frac{b}{D_н} = 0{,}2$. В этом случае наружный диаметр секции будет $D_н = 5 \cdot 5 = 25$ *мм* $= 2{,}5$ *см*, а величина $c = \frac{D_н - D_к}{2} = \frac{2{,}5-2}{2} = 0{,}25$

откуда $\frac{c}{D_н} = \frac{0,25}{2,5} = 0,1$.

Для значений $\frac{b}{D_н} = 0,2$ и $\frac{c}{D_н} = 0,1$ находим по таблице (3); $P_2 = 10,2$. Тогда

$$N_1 = P_2\sqrt{\frac{L_1}{D_н}} = 10,2\sqrt{\frac{1080}{2,5}} = 212 \text{ витков.}$$

Провод для такой секции потребуется диаметром

$$d_и = \sqrt{\frac{b\cdot c}{N}} = \sqrt{\frac{5\cdot 2.5}{212}} = 0,188 \text{ мм}$$

в изоляции, которому соответствует ПЭ 0,17.

Проверим индуктивность рассчитанной секции, у которой, как мы выяснили, $N = 212$ витков, $D_к = 2$ *см*, $D_н = 2,5$ *см*, $b = 5$ *мм*, $c = 2,5$ *мм*.

$$L_1 = \frac{0,02\cdot 212^2 (2,5+2)^2}{6,5\cdot 2,5 + 3,5\cdot 2 + 9\cdot 0,5} \cong 1\,200 \text{ мкгн.}$$

Здесь индуктивность получилась примерно на 10 процентов больше требующейся, что можно допустить, так как ослаблением связи между секциями L_1 и L_2 общую индуктивность на 10 процентов снизить можно. Если же по каким-либо причинам этого сделать нельзя, то следует, пользуясь следующим простым соотношением $N_1' = N_1\sqrt{\frac{L_1}{L_1'}}$, пересчитать приближенно число витков $N_1' = 212\sqrt{\frac{1080}{1200}} = 201$, т. е. уменьшить их примерно на 10—12 витков, и дальнейшую подгонку индуктивности производить практически путем небольших изменений степени связи между секциями.

Приведенных примеров вполне достаточно для того, чтобы уяснить порядок расчета и конструирования катушек.

Все рассмотренные расчеты после небольшой тренировки делаются очень быстро и, несмотря на свой приближенный характер, дают вполне удовлетворительные для радиолюбительской практики результаты.

Рассчитанные таким образом катушки предназначены для работы без индивидуальных экранов. Экранирование катушек, как известно, уменьшает их индуктивность, причем степень этого уменьшения зависит от отношения диаметра экрана $D_э$ к наружному диаметру катушки $D_н$. В случае применения алюминиевых или латунных экранов индуктивность уменьшается примерно на 25 процентов при $\frac{D_э}{D_н} = 1,6$ и на 13—15 процентов при $\frac{D_э}{D_н} = 2$. Следовательно, при расчете катушки, которая будет помещена в экран, величину индуктивности L в формулах (3, 4 и 11) надо брать соответственно на 25 или 15 процентов больше или же увеличивать число витков на 12—10 процентов.

Все дальнейшие вычисления и подгонка индуктивности остаются без изменения.

Обмен опытом

Установка магического глаза в „Рекорде"

В приемнике «Рекорд» можно использовать лампу 6Е5 без переделки монтажа.

Панелька этой лампы, а также детали и соединительные провода нужно разместить и укрепить в подходящей металлической коробочке, например, в корпусе элек-

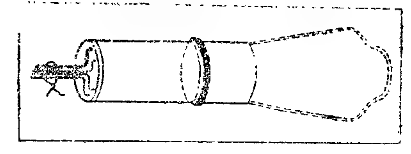


Рис. 1

тролитического конденсатора, как показано на рис. 1. Понятно, что все соединительные проводники должны иметь хорошую изоляцию. Схема включения лампы 6Е5 приведена на рис. 2. Практически лампа 6Е5 включается в схему приемника следующим образом: концы проводов *в* и *г* соединяются с адаптерными гнездами приемника, причем провод *в* должен быть соединен с шасси приемника. На конце же провода *б* нужно сделать петельку и надеть ее непосредственно на ножку *3*-й лампы 30П1М. Затем эта лампа вставляется в свою панельку.

Конец провода *а* у приемников «Рекорд» первых выпусков присоединяется к заземленной ножке накала лампы 6Г7, а у приемников «Рекорд 1947»—к той же ножке лампы 6А8. Для этого нужно вынуть названную лампу из панельки, аккуратно отрезать ее заземленную ножку, а к оставшемуся концу припаять провод *а*. После этого лампа опять вставляется в свою панельку. Таким образом нить накала лампы 6Е5 окажется включенной последовательно в общую цепь накала ламп приемника. Соединительные проводники нужно перевязать с задней стороны приемника бечевкой, а самую лампу 6Е5 можно поместить на крышке его ящика.

Такой способ включения лампы 6Е5 в схему наиболее прост, причем при необходимости ее легко можно отсоединить от приемника и использовать для других целей.

Если же лампа будет служить только оптическим индикатором настройки, то ее можно прочно укрепить внутри приемника. Для

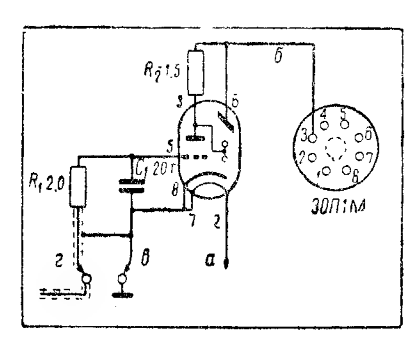


Рис. 2

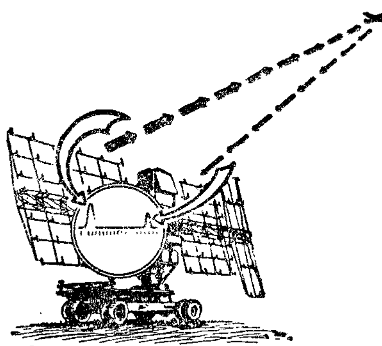
экрана же лампы надо вырезать в ящике специальное отверстие. Концы соединительных проводов лампы в указанных выше точках нужно прочно припаять с внутренней стороны шасси.

М. Зарипов

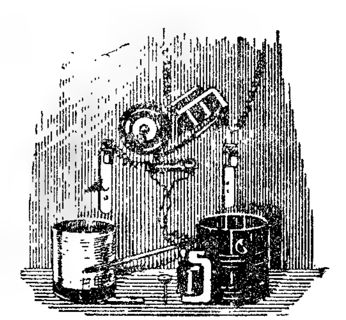
г. Самарканд

НОВЫЕ ВОЛНЫ — НОВАЯ ТЕХНИКА

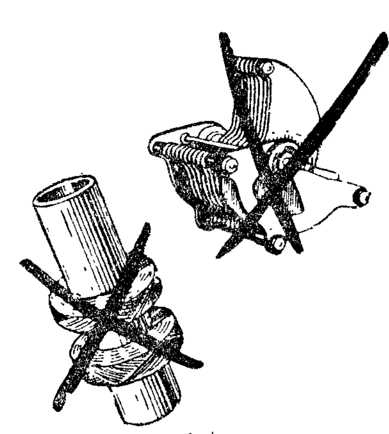
Ф. Честнов



Радиолокация использует волны короче 10 м.



Первые приборы А. С. Попова работали на УКВ



Обычные катушки и конденсаторы не годны для УКВ.

Вскоре после окончания второй мировой войны в радиотехнической литературе начал встречаться термин «новая техника». Под этим названием объединяются последние удивительные достижения радиотехники, ярчайшим примером которых является радиолокация.

Развитие радиотехники неуклонно сопровождается применением все более коротких волн или, другими словами, использованием все более высоких частот. На смену волнам длиною в несколько километров, а в отдельных случаях и в несколько десятков километров, которыми пользовались для радиотелеграфной связи первые два десятилетия после изобретения радио, пришли волны, длина которых измерялась тысячами метров. Затем в последовательном порядке был освоен диапазон средних волн (сотни метров) и после них — коротких волн (десятки метров).

Далее наступила очередь ультракоротких волн (УКВ) длиною короче десяти метров. Они были применены для связи на небольшие расстояния, для телевидения и частотно-модулированных передач. Однако широкое применение УКВ началось сравнительно недавно, в связи с развитием радиолокации. В радиолокации используется свойство радиоволн отражаться от находящихся на пути их распространения предметов, размеры которых превышают длину волны. Так как те «цели», которые обычно должны обнаруживаться радиолокационными станциями — самолеты, корабли, айсберги и т. п. — имеют сравнительно небольшие размеры, то отражаться от них могут только очень короткие волны, практически волны короче десяти метров, т. е. УКВ. Кроме того, УКВ технически гораздо легче посылать направленными пучками, чем более длинные волны.

УКВ сами по себе не являются для радиотехники новинкой. Первая аппаратура изобретателя радио А. С. Попова работала на УКВ. Попов же был первым из тех, кто обнаружил отражение радиоволн и предсказал возможность использования этого явления для обнаружения невидимых объектов. Но техника того времени не была еще пригодна для освоения УКВ.

Ученым пришлось много поработать перед тем, как УКВ могли получить, наконец, практическое применение. В этой области многое сделали советские ученые, в частности они добились крупнейших успехов в деле получения сверхкоротких волн. Например, знаменитым физиком Лебедевым были получены волны длиною в 3 *мм*, а Глаголева-Аркадьева получила волны длиною всего в 0,082 *мм*, т. е. волны, граничащие с инфракрасными лучами.

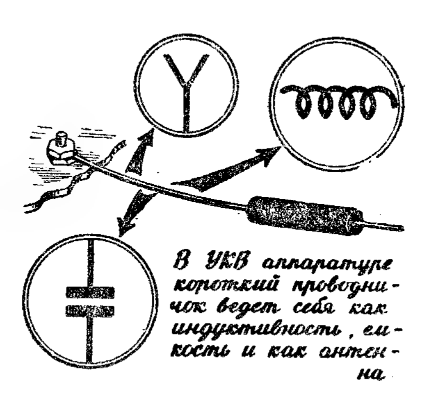
ЧТО ТАКОЕ „НОВАЯ ТЕХНИКА“

Переход к практическому использованию очень коротких волн внес глубочайшие изменения в конструирование радиоаппаратуры, деталей, ламп, измерительных приборов. Он заставил разработать новые радиосхемы и совершенно по-новому подойти к вопросам генерирования и приема радиоволн. Все это вместе взятое и объединяется теперь под общим названием «новой техники» в области радио.

Прежде всего радиоспециалистов перестали удовлетворять обычные конденсаторы и катушки индуктивности, к которым все так привыкли. Эти детали на ультракоротких волнах ведут себя очень странно. С укорочением волны катушки проявляют свойства не только индуктивности, но и емкости, т. е. такие свойства, которыми обычно обладают конденсаторы, а у конденсаторов появились свойства, характерные для катушек индуктивности. На волнах очень малой длины короткий проводничок, предназначенный для соединении радиодеталей, перестает быть только соединительным проводничком. Он одно-

временно является и катушкой индуктивности и конденсатором, и, вдобавок, маленькой антенной, бесполезно излучающей драгоценную радиоэнергию в окружающее пространство.

На УКВ длина волны становится соизмеримой с размерами деталей радиоаппаратуры. Поэтому некоторые свойства радиодеталей, практически незаметные на более длинных волнах, начинают проявляться столь резко, что оказываются решающими.

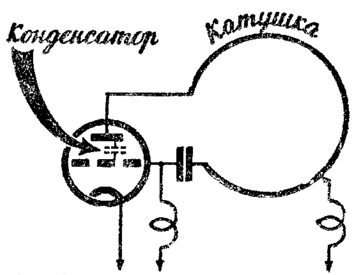


В УКВ аппаратуре короткий проводничок ведет себя как индуктивность, емкость и как антенна

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР ВЫРОЖДАЕТСЯ

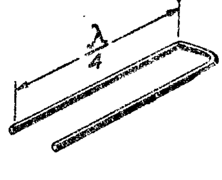
Много хлопот конструкторам УКВ радиостанций доставил колебательный контур. Повышение частоты электрических колебаний требует уменьшения индуктивности или емкости контура, поэтому размеры катушки индуктивности и конденсатора приходится уменьшать. В результате число витков катушки становится все меньше и меньше и, наконец, катушка превращается всего-навсего в один виток провода. Такое же постепенное уменьшение размеров претерпевают и конденсаторы.

Размеры колебательного контура приходится уменьшать и по другой причине. Контур не может работать изолированно от остальных деталей радиосхемы: он присоединен к электронной лампе. Но каждый соединительный проводничок, а также и электроды лампы и ее выводы обладают собственной индуктивностью и емкостью. Они составляют одно целое с колебательным контуром и увеличивают и без того излишнюю на очень коротких волнах индуктивность и емкость.



На УКВ короткий полусогнутый проводник часто служит индуктивностью контура, а междуэлектродная емкость лампы — емкостью контура.

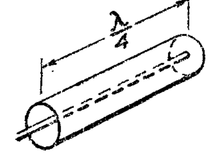
С укорочением длины волны емкость, нужная для настройки контура на столь высокую частоту, становится равной или даже меньшей, чем емкость соединительных проводов, а так как присутствие этой емкости неизбежно, то для получения нужной волны конденсатор из контура приходится удалять. Колебательный контур «вырождается» — он превращается в катушку, присоединенную к радиолампе. На более коротких волнах катушка заменяется небольшой дужкой или коротким металлическим стержнем. Это — все, что остается от колебательного контура. Роль конденсатора выполняет междуэлектронная емкость лампы.



Двухпроводная линия длиной в 1/4 волны — один из видов УКВ контура.

Но уменьшение индуктивности ведет к ухудшению резонансных свойств контура, а сокращение его размеров не позволяет получить в нем достаточно мощных колебаний. Вследствие этого радиотехникам пришлось отказаться от попыток приспособить обычный контур для получения очень высоких частот.

На ультракоротких волнах стали применять двухпроводную линию длиной в четверть волны, замкнутую на конце. Она представляет собой два параллельно расположенных металлических прутка или трубки, вдоль которых может передвигаться для настройки закорачивающая шина. Такая линия успешно выполняет роль колебательного контура. Но она имеет недостаток: с повышением частоты становится все более заметным излучение таким «контуром» радиоволн, и большая часть высокочастотной энергии растрачивается бесполезно.

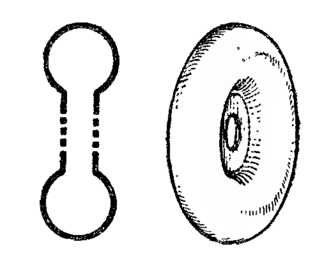


Другой вид УКВ контура — концентрическая резонансная линия.

На смену приходит концентрическая резонансная линия, которая имеет в длину тоже четверть волны, но устроена по другому. Внутри тонкостенной металлической трубки точно по ее оси проходит металлический стержень. Он является одним из проводов линии, в качестве другого провода служит сама трубка. Настройка такого «контура» ведется с помощью скользящего поршня.

Для наиболее коротких волн длиной в несколько сантиметров был создан колебательный «контур» совершенно нового типа — полый резонатор. Советский ученый М. С. Нейман первый предложил такой тип «контура».

Это — небольшое полое тело с металлическими стенками, имеющее форму шара, цилиндра или тороида. Такое геометрическое тело обладает замечательным свойством: внутри его могут возникать электромагнитные колебания очень высокой частоты. Так как эти колебания происходят в замкнутой металлической полости, энергия колебаний не излучается в окружающее пространство и не расходуется бесполезно. Потери же внутри самого «контура» ничтожны. Поэтому



Объемный резонатор тороидальной формы.

он является прекрасным резонатором: на резонансной частоте в нем чрезвычайно легко возбуждаются сильные колебания. Эта частота зависит от размеров и формы полости. Поэтому для настройки такого резонатора нужно изменять размеры его полости.

ЭЛЕКТРОНЫ ДВИЖУТСЯ СЛИШКОМ „МЕДЛЕННО"

Переход на УКВ показал, что обыкновенные радиолампы тоже не подходят для работы в этом диапазоне — особенно в области самых коротких волн. И кто бы мог подумать, что повинна в этом недостаточная скорость электронов — та самая скорость, которая раньше считалась огромной.

На сравнительно длинных волнах, когда период колебаний достаточно продолжителен, скорость полета электронов в лампе можно не учитывать: весь путь от катода до анода они пролетают за очень малую долю периода и поэтому работа лампы нисколько не нарушается из-за того, что электроны фактически перемещаются не мгновенно. Изменения анодного тока точно следуют за всеми изменениями напряжения на сетке лампы.

При укорочении волны частота колебаний возрастает, а продолжительность периода сокращается до миллиардных и десятимиллиардных долей секунды. Напряжение на сетке меняется так быстро, что время пробега электронов в лампе начинает сказываться. Электроны уже не успевают следовать за этими изменениями и попадают на анод с «опозданием». Вследствие этого подача энергии в контур, присоединенный к лампе, происходит не в такт с колебаниями в контуре,— лампа не может поддерживать колебаний и схема перестает работать.

Чтобы не допустить срыва колебаний, нужно сократить время пробега электронов от катода к аноду, поэтому конструкторы стали сближать электроды лампы. Но это ведет к увеличению междуэлектродной емкости, которая, как мы знаем, препятствует укорочению длины волны. Для устранения нежелательного увеличения внутриламповой емкости пришлось уменьшать размеры электродов, хотя это и снижает мощность колебаний, создаваемых лампой.

Так уменьшались размеры радиолампы и менялось ее внутреннее устройство и внешний облик.

Советский изобретатель Н. Д. Девятков сконструировал лампу, работавшую на всем диапазоне дециметровых волн. М. Т. Грехова разработала радиолампу, которая создавала колебания на волне 33 *см*. Была создана миниатюрная лампа, напоминающая жолудь. Она не имеет цоколя, выводы ее сделаны в виде коротких проволок, впаянных в стекло баллона. Эта лампа создает колебания очень небольшой мощности, но зато может работать на волнах длиной до 25 *см*.

Появились и лампы других типов, которые по конструкции резко отличаются от обычных. Электроды их имеют не цилиндрическую, а плоскую форму, наподобие дисков. Для уменьшения индуктивности вводы делаются в виде металлических поясков, которые внутри соединяются с электродами. Расстояние между электродами сокращено до десятых долей миллиметра. Эти радиолампы приспособлены для работы с полыми резонаторами и успешно применяются на волнах длиной до 10 *см*.

Несмотря на конструктивное своеобразие, принцип работы этих ламп остался тем же; электронами в лампе попрежнему управляет сетка, расположенная между анодом и катодом.

Но есть и другие способы управления электрониым потоком. Для ультракоротких волн были сконструированы радиолампы, в которых применяется другой принцип управления потоком электронов. Об этих лампах будет рассказано в одном из следующих номеров журнала.

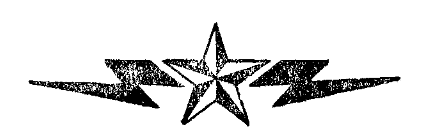
Радиолюбители, овладевайте техникой УКВ

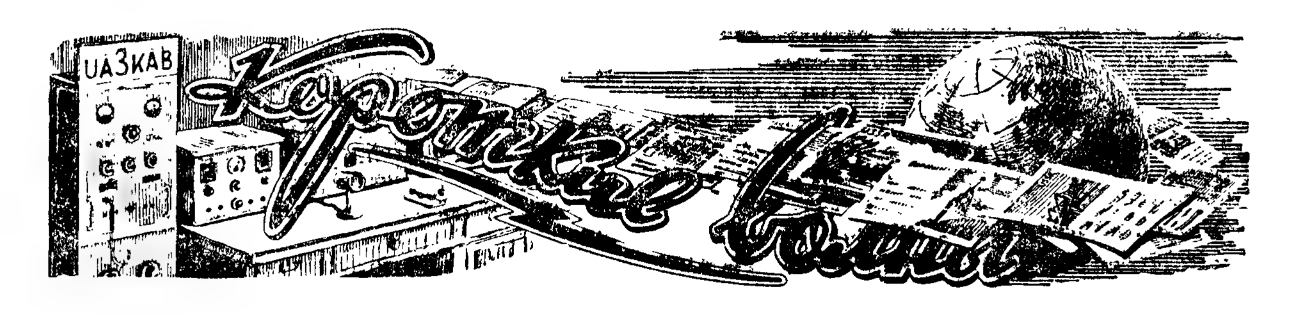
Применение сверхвысоких частот открыло новую страницу в развитии радиотехники, стимулировало создание радиоламп, построенных на использовании новых принципов управления электронным потоком. Эти лампы, в свою очередь, много содействовали дальнейшему развитию техники сверхвысоких частот.

Практическая деятельность радиолюбителей ограничивается пока только УКВ диапазоном. Радиолюбителям, осваивающим этот диапазон, несомненно приходится сталкиваться с теми его особенностями, о которых рассказано в статье Ф. Честнова. То же можно сказать и о любителях, работающих в области телевидения, так как передача изображения и звука ведется на волнах этого же диапазона.

Освоение УКВ связано с новым подходом ко всем радиотехническим понятиям. Любитель, привыкший иметь дело с вещательными диапазонами, встретит в новой области много интересного и неожиданного.

Развитие радиотехники идет в сторону все более высоких частот, поэтому каждый радиолюбитель, какой бы областью он ни занимался, должен познакомиться с техникой ультравысоких частот.





Новый учебный год

В 1948 году в радиоклубах Досарма десятки тысяч юношей и девушек получили специальности радиста-оператора и радиста-телефониста. В новом году эту полезную работу нужно еще более усилить и расширить.

Многие радиоклубы по желанию молодежи с первого января, помимо существующих, создали новые группы по изучению специальности радиста-мастера, телефониста, телеграфиста. Организуются также специальные группы по повышению квалификации для членов Досарма, получивших подготовку в прошлые годы по радиотехнике или телефонии.

Опыт прошлого года показал, что подготовку молодых специалистов следует проводить в самом клубе или в непосредственной близости от него. Это значительно улучшит контроль и руководство обучением и даст возможность не распылять имеющуюся материальную часть, а сосредоточить ее в одном месте. В то же время подготовка связистов в пунктах расположения радиоклуба значительно удешевит учебу.

Однако не следует пренебрегать теми возможностями, которые имеются на местах. Для занятий следует использовать оборудованные классы в первичных организациях Досарма города. Это даст возможность увеличить количество обучающихся и с большими успехами закончить программу.

В мае и сентябре будут повсеместно проведены смотры-поверки знаний обучающихся. Они должны будут наглядно показать качество учебы в наших радиоклубах. При этом следует учесть, что во время смотров, наряду с проверкой технической подготовки слушателей, особое внимание будет обращено на их политическую и физическую подготовку.

Чтобы обеспечить высокое качество обучения, необходимо в каждом радиоклубе прежде всего иметь хорошо оборудованные учебные классы и мастерские. Нужны классы для политических занятий, электро-радиотехники, телефонно-телеграфной техники, изучения азбуки Морзе.

В каждом радиоклубе должна быть учебно-ремонтная мастерская, специальные приемные и передающие радиостанции для тренировки будущих радистов. С помощью актива клуба следует создать библиотеку-читальню и техническую консультацию для радиолюбителей.

В 1949 году учебные группы радиоклубов попрежнему комплектуются в основном за счет молодежи, изъявившей желание без отрыва от производства или учебы получить специальность связиста. Нужно обязательно учитывать желание поступающих изучать ту или иную специальность.

В 1948 году многим клубам была оказана существенная помощь в оснащении радиотехникой. В 1949 году эта помощь значительно увеличится.

В этом году Оргбюро Всесоюзного Досарма будет, как и раньше, централизованно закупать и рассылать радиоклубам техническую литературу. Намечено дать клубам по 25—50 экземпляров каждого нового учебника по радио, телефонии и телеграфии, а также и пособия для преподавателей и актива из расчета 5—10 экземпляров на каждый клуб.

Положение с материальной частью и учебными пособиями в радиоклубах в этом году значительно улучшится. Но на этом нельзя успокаиваться. С помощью радиолюбительского актива можно многое сделать для того, чтобы образцово обеспечить свои учебные классы, мастерские и приемный центр учебно-наглядными пособиями и схемами, сделанными кружковцами клуба. Оборудование коллективной радиостанции и приемного центра из 5—10 КВ и УКВ приемников можно сделать силами своего клубного актива.

В своевременном и высококачественном обучении кадров связи большую роль призваны сыграть первичные организации Досарма. Проводя массовую разъяснительную работу среди своих членов, они сумеют заинтересовать молодежь получением технической специальности. Обязанность каждой первичной организации — следить за тем, чтобы ее члены, приступившие к занятиям в клубе, аккуратно посещали занятия и хорошо учились. Начальники клубов периодически должны ставить в известность председателей первичных организаций о том, как учится их молодежь. Первичные организации Досарма лучше, чем кто-либо смогут разъяснить своим

членам необходимость отлично овладеть избранной ими самими технической специальностью.

Со своей стороны радиоклубы должны оказывать помощь первичным организациям в их работе, создавать учебные группы непосредственно на предприятиях и в учебных заведениях, а также помогать оборудовать учебные классы. Каждый радиоклуб всегда сможет на время занятий выделять для первичных организаций необходимую материальную часть с тем, чтобы после занятий она возвращалась обратно.

Вместе с тем не следует забывать, что наши радиоклубы — не только школы, но и массовые организации, в обязанность которых входит ведение пропагандистской и массово-разъяснительной работы среди членов Общества.

Контакт между клубами и первичными организациями Досарма обеспечит надлежащий размах массовой и пропагандистской работы клубов, которые из своего актива смогут выделить десятки и сотни опытных докладчиков и лекторов на военные и радиотехнические темы.

Обязательства по подготовке кадров связи, данные радиоклубами, вполне реальны и выполнимы.

В 1949 году новые тысячи специалистов связи должны быть подготовлены для нашего народного хозяйства.

„Вызываю коротковолновиков Советского Союза!"

(Радиотелефонные соревнования Досарма)

Еще задолго до соревнований в эфире чувствовалось оживление. На 40-метровом диапазоне радиостанция Рязанского радиоклуба УА3КНБ экспериментировала с передачей граммзаписи; на другом диапазоне часто можно было услышать счет, а рядом кто-то «тянул» испытанную долголетней практикой букву «а», являющуюся наиболее удобной для проверки качества модуляции. Даже глубокой ночью, среди полной тишины, часто слышались слова: «алло, алло, здесь проба...».

Наконец, наступил и долгожданный день соревнований.

В 9 ч. 48 м. у микрофона радиостанции УА3КАБ выступил председатель Всесоюзного добровольного общества содействия Армии, Герой Советского Союза, генерал-полковник В. И. Кузнецов, приветствовавший коротковолновиков от имени Оргбюро Досарма.

Главный судья — генерал-лейтенант войск связи Т. П. Каргополов напомнил участникам основные положения соревнования и пожелал им успеха.

Соревнования начались. В первые же минуты радиостанция УБ5АЕ (т. Хилько, г. Ворошиловск) установила связь с УА3АФ; радиостанция УА3КАБ дала общий вызов. Весь эфир сразу заполнился голосами, дающими общие вызовы: «Вызываю коротковолновиков Советского Союза для проведения вторых радиотелефонных соревнований». Радиостанции, работающие на 40-метровом диапазоне, сильно мешали друг другу, из-за этого большинство из них в первый час соревнования сумели установить только по две-три связи.

На 20-метровом диапазоне с первых же минут развернулась упорная борьба за первенство: чемпион Досарма СССР 1948 года К. А. Шульгин (УА3ДА), имеющий передатчик с отличной модуляцией, тщетно старался «оторваться» от В. А. Иванова (УА4ХБ), г. Куйбышев.

Хотя по положению о соревновании каждой радиостанции полагалось иметь не более трех рабочих частот в каждом диапазоне, большинство участников успешно «осваивали» соседние, еще не занятые, частоты.

Темп соревнования все время нарастал. Очень много времени уходило на вызовы, так как из-за больших взаимных помех они часто оставались без ответа.

После трех часов соревнования впереди были УА3ДА и УА4ХБ, каждый из которых к этому времени имел около 30 связей, тогда как у большинства участников их насчитывалось не более 10—15-ти. Вслед за лидерами шел ростовчанин УА6ЛА.

К 13 часам в эфире уже были слышны любительские радиостанции 12 союзных республик, в том числе возобновившая работу радиостанция Ашхабадского радиоклуба.

Уверенно работала радиостанция Московского городского радиоклуба УА3КАЕ, имеющая к этому времени наибольшее число двухсторонних связей среди коллективных радиостанций.

Радиостанция Коминтерновского районного радиоклуба г. Москвы (УА3КАЩ), построенная активом радиоклуба незадолго до соревнований, также имела большое количество связей.

Отличное прохождение на 14-метровом диапазоне дало возможность многим коротковолновикам, в том числе и одному из лидеров соревнования — УА4ХБ, установить несколько двухсторонних связей на этом диапазоне.

К четырем часам УА4ХБ установил 83-ю связь, обошел своего ближайшего конкурента т. Шульгина (УА3ДА) и с этого момента стал лидером соревнования.

Мелодичные женские голоса операторов радиостанций УЩ2АХ, УА1КБА, УБ5КБА, УБ5КББ, УА1КМЦ резко выделялись среди баритонов и басов, привлекая к себе всеобщее внимание.

На 20-метровом диапазоне к концу соревнования условия распространения радиоволн значительно ухудшились, и основная масса соревнующихся устремилась на 40-метровый диапазон, и без того загруженный до предела. Иной раз приходилось удивляться, как же участники соревнования ухитрялись принимать нужного корреспондента среди такой массы работающих станций.

Одна за другой заканчивались связи по расписанию, выдержать регулярность которых можно было только с большим трудом.

К концу соревнования модуляция у большинства передатчиков из-за охрипших голосов операторов несколько ухудшилась.

В 18 часов соревнование закончилось, и радиостанции одна за другой прекратили работу.

Участники соревнования и на этот раз показали свое мастерство и отличное знание радиотехники, успешно начав спортивный календарь 1949 года.

Н. Казанский

Два чемпиона

С. Литвинов

1948 год был годом значительного подъема коротковолнового радиолюбительства в нашей стране. В семью советских коротковолновиков влились сотни способных молодых радистов, многие из которых добились значительных успехов в области дальних связей. Поэтому вполне понятен тот интерес, который вызвали к себе Всесоюзные соревнования 1948 года по дальним радиосвязям и дальнему приему.

Кто получит высокие звания чемпионов Досарма?

Кто окажется лучшим оператором и лучшим наблюдателем?

Эти вопросы оживленно обсуждались во всех радиоклубах страны.

Первые отчеты участников соревнований, поступившие в Главную судейскую коллегию, явились наглядным подтверждением значительного роста мастерства советских коротковолновиков. Судьи-контролеры, проверявшие правильность подсчета очков, давали очень высокую оценку работе почти всех участников соревнований.

И вот итоги подведены. В конце декабря прошлого года радиостанция УАЗКАБ в очередной передаче «Информации Центрального радиоклуба» сообщили фамилии коротковолновиков — чемпионов Досарма 1948 года. Звание чемпиона по дальним радиосвязям завоевал член Центрального и Московского радиоклубов К. А. Шульгин (УАЗДА), а звание чемпиона по дальнему радиоприему — член Центрального и Московского радиоклубов В. В. Белоусов.

* * *

...12 января 1949 года. Кабинет коротких волн Центрального радиоклуба переполнен. Здесь собрались почти все работающие в эфире москвичи. Они пришли приветствовать лучшего коротковолновика страны Константина Шульгина. В теплой, дружеской обстановке прошел этот вечер. Шульгин подробно рассказал о своей работе в эфире, ответил на вопросы собравшихся и выразил горячую благодарность всем советским коротковолновикам, работавшим с ним в часы соревнования.

Позывной Шульгина хорошо известен каждому советскому коротковолновику. Знают его и тысячи зарубежных радиолюбителей. Более двух с половиной тысяч карточек-квитанций, полученных им, подтверждают работу рации УАЗДА с 126 странами мира. Характерно, что во всех карточках, полученных Шульгиным, дается очень высокая оценка качеству работы его радиостанции.

Шульгин, как и подавляющее большинство советских коротковолновиков, сочетает умение хорошо работать в эфире с отличным знанием коротковолновой аппаратуры. В этом — основная причина всех его успехов.

«Радиолюбительская биография» Шульгина начинается с двенадцатилетнего возраста.

В детстве Кости все его мечты были неразрывно связаны с радио. Он видел себя то знаменитым полярным радистом, спасающим затертые во льдах караваны судов, то ученым, открывающим новые, еще неизвестные свойства радиоволн... Ему быстро надоели простые радиоприемники, которые он без конца собирал, разбирал и вновь собирал. Он мечтал о радиоаппарате, на котором можно слушать «весь мир».

О коротких волнах Шульгин впервые узнал в 1937 году.

Три месяца были затрачены на постройку коротковолнового приемника. Приемник работал хорошо, но... кроме нескольких широковещательных радиостанций Костя ничего не слышал. Азбуки Морзе он не знал.

На изучение приема на слух ушло еще три месяца — и вот тогда перед юным радиолюбителем открылся действительно весь мир. Сотни бессонных ночей проводил он за коротковолновым приемником, наблюдая за работой любителей-коротковолновиков. Короткие волны настолько его увлекли, что он решил сделать радиотехнику своей профессией. В 1938 году Шульгин поступил в Московский институт инженеров связи.

Незадолго до начала Великой Отечественной войны в эфире появился новый любительский позывной — УЗБА. Это был позывной Шульгина. В первом же соревновании коротковолновиков, в котором ему пришлось участвовать (Всесоюзные соревнования советских коротковолновиков в феврале 1941 года), Шульгин занимает второе место. Это сразу выдвигает его в число лучших коротковолновиков страны.

Ободренный первым успехом, Шульгин много работал над усовершенствованием своей радиостанции, готовясь к новым соревнованиям.

Июнь 1941 года. Великая Отечественная война. Шульгин — начальник одной из радиостанций. Вот где пригодился ему большой опыт радиолюбителя-коротковолновика! Он обладал всеми качествами, нужными военному радисту, и не было за всю войну случая, чтобы по его вине хоть на одну минуту задержалась бы боевая радиограмма.

Находясь в рядах армии, Шульгин с нетерпением ждал дня, когда снова можно будет начать любительскую работу на коротких волнах. И первый советский любительский позывной, прозвучавший в эфире после войны, был позывной УАЗДА.

«Изголодавшись» по любимому делу, Шульгин отдал весь свой досуг работе за передатчиком. Во всех соревнованиях, проведенных после войны, он неизменно занимает призовые места. В мае 1948 года в соревнованиях, проведенных в ознаменование Дня радио, он занял первое место. Ему было присвоено звание «Мастер дальних радиосвязей».

В соревнованиях на звание чемпиона Досарма 1948 года Шульгин добился выдающихся результатов: он провел 266 дальних связей за 24 часа. Шульгин успел связаться с радиолюбителями 15 советских республик и многими зарубежными странами, в том числе Австралией, Ново-Зеландией, Южной Америкой и т. д.

В моменты наиболее хорошего прохождения ему удавалось проводить по двадцати дальних связей в час. Таких результатов не имел еще ни один советский коротковолновик.

Заканчивая свое выступление в Центральном радиоклубе 12 января 1949 года, Шульгин сказал: «Можно с уверенностью сказать, что по качеству и активности работы в эфире радиолюбители Советского Союза не имеют себе равных.

«Секрет» прекрасной работы советских коротковолновиков очень прост: все наши приемники и передатчики сделаны руками их владельцев. Отсюда — хорошее знание техники и умение «выжать» из нее все возможное.

Своими успехами я всецело обязан дружному коллективу наших радиолюбителей, в котором я прошел большой путь, начиная от постройки первого детекторного приемника до конструкции сложного современного передатчика и победы в соревнованиях на звание чемпиона».

* * *

Мастерство работы в эфире Владимиру Белоусову далось нелегко. Он просиживал ночи за одноламповым регенератором, с затаенным дыханием вслушиваясь в замирающие свисты «сверхдальних» радиостанций ...Ленинграда или Казани, ему знакомы многие неудачи молодого коротковолновика.

«В 1936 году, — вспоминает Владимир,— я жил в одном доме с известным коротковолновиком А. Н. Ветчинкиным. Однажды, случайно разговорившись с ним, я рассказал ему, что смонтировал коротковолновый приемник, но почему-то не слышу на нем ни одного любителя. Ветчинкин пригласил меня к себе. Я пришел, захватив с собой свой «злосчастный» 0-V-1. Уже через 20 минут мой приемник работал...

Покончив с его налаживанием, хозяин сел за радиостанцию, включил передатчик, дал общий вызов, надел на голову телефоны, покрутил ручки приемника, снова включил передатчик и вдруг сообщил: вот сейчас я работаю с Америкой. У меня даже дух захватило от волнения — такое колоссальное расстояние при помощи такой маленькой самодельной радиостанции! И в этот вечер я решил во что бы то ни стало стать «настоящим» коротковолновиком».

Вскоре Белоусов сделался одним из активнейших операторов коллективной радиостанции УКЗАА при Московском городском совете Осоавиахима. Здесь он впервые работал на любительском передатчике, сюда же на его имя пришли первые карточки-квитанции.

В 1939 году Владимир поступил работать в качестве радиста в туристско-экскурсионное управление ВЦСПС и уехал в Северную Осетию. Обслуживая радиосвязью горно-спасательную службу, он не оставил коротковолнового радиолюбительства, продолжая быть одним из активнейших коротковолновиков-наблюдателей страны.

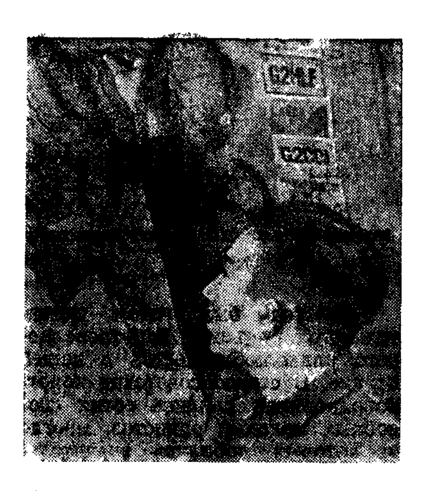
Всю Великую Отечественную войну Белоусов провел за ключом радиостанции, бесперебойно обеспечивая самые ответственные и важные связи.

В конце сентября 1946 года в Центральный радиоклуб поступило письмо из Академии Наук СССР. В нем сообщалось, что в ночь с 9 на 10 октября ожидается интенсивный звездный дождь. Для наблюдения за ним группа научных сотрудников Академии отправится в длительный полет на воздушном шаре. Так как одной из целей полета,— говорилось далее в письме,— является изучение влияния звездного дождя на прохождение радиоволн, Академия Наук просит выделить для участия в полете одного из наиболее квалифицированных коротковолновиков.

Секция коротких волн Центрального радиоклуба остановила свой выбор на Владимире Белоусове.

В 6 часов вечера 9 октября 1946 года с одного из подмосковных аэродромов поднялся в воздух огромный, серебристо-белый воздушный шар. В гондоле — радиостанция. Перед ее оператором — Владимиром Белоусовым — поставлены две задачи: постоянная связь с наземной рацией Центральной аэрологической обсерваторией Академии Наук, где находился штаб полета, и работа с наиболее отдаленными любительскими станциями с целью выявления влияния звездного дождя на прохождение коротких волн.

Четырнадцать часов продолжался полет. За это время Белоусов провел 60 связей с любителями различных стран мира, поддерживая в то же время хорошую связь со штабом полета. Своей работой он вызвал истинное восхищение экипажа воздушного шара. «Много я видел радистов на своем веку,— сказал один из участников полета, когда шар приземлился, — но такого вижу впервые. На высоте в две с половиной тысячи метров работать во время непрерывного болтания в воздухе,— и притом так прекрасно работать, это, знаете-ли, просто чудо».



Член Рижского радиоклуба Гунтис Озолиньш отмечает на карте местонахождение радиостанции, с которой он установил связь через клубную станцию

Фото С. Емашева

Владимир усмехнулся: «Это не чудо, а нормальная работа советского коротковолновика».

Сейчас Белоусов — один из активнейших членов Центрального радиоклуба. Наряду с короткими волнами он увлекается телевидением. В его комнате, рядом с самодельным 14-ламповым супером с двойным преобразованием и кварцевым фильтром (на нем он работал во время соревнования на звание чемпиона Досарма), стоит прекрасный телевизор, также сделанный его руками.

* * *

«Радиобиографии» всех наших коротковолновиков очень похожи между собой: детекторный приемник, ламповый прямого усиления, увлечение «ловлей» дальних станций, супергетеродин, серьезное изучение радиотехники и азбуки Морзе и, как следствие, работа на коротких волнах.

Этот путь прошли и Шульгин, и Белоусов. По нему идут тысячи молодых радиолюбителей. Они хотят быть такими же мастерами дальних связей, как и наши чемпионы. И они будут ими. Родина широко открыла перед ними двери школ, радиоклубов, техникумов, институтов. А желание учиться у них есть. Ведь они советские радиолюбители!



Б. Гурфинкель

Передающими линиями называются устройства, предназначенные для передачи на более или менее значительные расстояния электрической энергии. Высоковольтная линия электропередачи, тянущаяся на сотни километров, комнатная электропроводка, фидер, питающий антенну,— все это примеры передающих линий.

ВОЛНОВОЕ ДВИЖЕНИЕ

Рассмотрим подробнее процесс передачи энергии на простейшем примере. Вообразим себе металлический стержень длиной в несколько десятков метров. Ударим по его концу молотком и через долю секунды человек, приложивший ухо к другому концу, услышит звук. Почему через долю секунды, а не тотчас же? Да потому, что удар молотка приведет в движение не одновременно все частицы вещества, из которого состоит стержень. Сдвинутся с места лишь частицы, ближайшие к молотку; произойдет это потому, что стержень не абсолютно твердый, а обладает определенной упругостью. Кроме того, частицы металла, обладая инерцией не сразу придут в движение. Они передадут толчок соседним частицам, после чего займут прежние положения; соседние частицы, в свою очередь, сдвинут следующие за ними и так далее. По стержню побежит волна продольного сжатия, сдвигающая по очереди все частицы металла со своих мест, т. е. сообщающая им некоторую скорость — сначала вперед, а затем, в силу упругости металла, назад. Таким образом, по стержню распространяется волна сжатия и волна смещения частиц. На всем пути волны частицам сообщается потенциальная энергия сжатия и кинетическая энергия колебательного движения. Процесс перемещения энергии по стержню происходит в виде двух волн, неразрывно связанных между собой. Если бы стержень был идеально твердый и не обладал при этом инерцией, никакой волны не возникало бы; под действием удара молотка весь стержень в целом мгновенно сдвинулся бы с места. Но таких тел, абсолютно твердых и не обладающих инерцией, в природе не существует.

Аналогично происходит образование волны на веревке, закрепленной с одного конца и раскачиваемой с другого.

Во всех этих случаях скорость распространения волны будет зависеть от свойств среды: от ее упругости и плотности.

ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПО ПРОВОДАМ

Рассмотрим систему, состоящую из генератора переменного напряжения произвольной частоты и присоединенной к нему двухпроводной линии любой длины, окруженной воздухом и разомкнутой на выходном конце, т. е. не имеющей потребителя энергии (рис. 1).

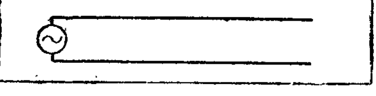


Рис. 1

Попробуем ответить на вопрос: будет ли в такой линии протекать ток?

С точки зрения наших обычных представлений, тока в линии быть не должно, так как цепь разомкнута. Однако оба провода линии, разделенные воздухом, представляют собой конденсатор, а переменный ток через конденсатор проходит. Кроме того, провода, помимо емкости, обладают и определенной индуктивностью и омическим сопротивлением. Наконец, вследствие наличия неизбежных утечек в изоляции, сопротивление между проводами не бесконечно велико, а имеет конечную, хотя и очень большую величину.

Таким образом, мы видим, что вопрос о токе в линии совсем не так прост, как кажется с первого взгляда.

Как же разделить друг от друга все эти емкости, индуктивности и сопротивления? Сделать это невозможно, так как любые два участка проводов, расположенные друг против друга, имеют между собой емкость; но они же одновременно имеют индуктивность и сопротивление. Однако можно получить картину, близкую к действительности, если мысленно разделить оба провода на большое число очень маленьких участков. Тогда, изобразив емкость между двумя такими участками в виде конденсатора, а индуктивность каждого участка — в виде катушки (не забывая об омическом сопротивлении этой катушки) (рис. 2), получим эквивалентную схему, из которой видно, что наша линия в действительности представляет собой весьма сложную электрическую цепь (показаны лишь несколько участков в начале и в конце линии); поэтому ток в линии, конечно, протекать будет.

Включим теперь генератор (рис. 3, *а*) в момент, когда напряжение на нем достигло амплитудной величины (*а*). Между проводами появится напряжение, которое начнет заряжать элементарные емкости, образующие линию. Так как на заряд емкости, как бы мала она ни была, требуется время, то ясно, что напряжение генератора не может мгновенно появиться на конце линии; оно будет распространяться с определенной скоростью. Через четверть периода напряжение генератора упадет до нуля (рис. 3, *б*). За это время передний фронт напряжения достигнет точки *X*. Это напряжение создалось в тот момент, когда напряжение генератора достигало наибольшего значения. В следующие моменты напряжение генератора уменьшалось по синусоидальному

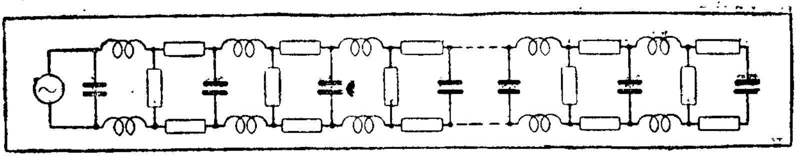


Рис. 2

закону. Стало-быть напряжение в промежуточных точках линии, по истечении четверти периода, будет иметь промежуточные значения, определяемые синусоидальной кривой (в точке X — максимум, у генератора — нуль); на линии образуется волна напряжения. В течение следующей четверти периода напряжение генератора меняет знак и в соответствии с этим изменяется знак «бегущего» по линии напряжения (рис. 3, *в*). Передний же фронт волны уходит все дальше, заряжая все новые элементарные емкости, из которых состоит линия. Еще через полпериода на линии окажется уже целая волна напряжения (рис. 3, *д*). Волна как бы «выдвигается» из генератора, уходя вперед по линии.

Теперь посмотрим, нельзя ли найти сходство между распространением волны вдоль механической и вдоль электрической линий.

Механическая среда (материал стержня) характеризуется упругостью, плотностью (массой) и трением между частицами. Электрическая линия характеризуется емкостью, индуктивностью и сопротивлением.

Свойство упругости аналогично емкости: заряженный конденсатор обладает определенной энергией (электростатической) подобно сжатой пружине, которая обладает определенной потенциальной энергией.

Катушка индуктивности запасает магнитную энергию, аналогично тому, как движущаяся масса — кинетическую энергию. Конденсатор и пружина, катушка и массивное тело не рассеивают энергии: они ее то запасают, то отдают обратно. Омическое же сопротивление так же, как и механическое трение, расходует энергию, превращая ее в тепло.

Причиной возникновения механической волны служат упругость и «массивность» любого вещества. Точно так же причиной возникновения электромагнитной волны в линии служат емкость между проводами и индуктивность проводов, которые, в свою очередь, зависят от свойств среды, которая окружает провода и в которой эта волна распространяется.

Волна напряжения, бегущая по линии, вызывает волну тока, бегущую «рядом» с ней. По мере продвижения волны вперед часть ее энергии затрачивается на продвижение электронов (т. е. на преодоление омического сопротивления) и размахи ее постепенно уменьшаются. Если бы мы могли «заморозить» напряжение и ток на линии в момент, например, изображенный на рис. 3, *д*, и с помощью приборов измерить распределение напряжения и тока вдоль линии, мы получили бы необычную картину: напряжение в различных участках линии не только неодинаково по величине, но и противоположно по знаку. Это относится и к току: ток в различных участках неодинаков. В некоторых точках ток равен нулю, а по обе стороны от этих точек токи имеют противоположные направления. И это в одном и том же проводе!

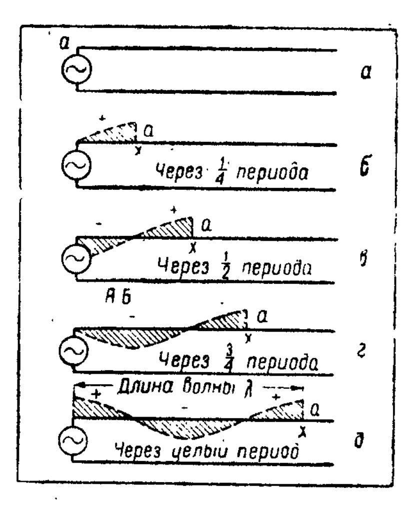


Рис. 3

Почему же мы никогда не наблюдаем такого явления, скажем, в проводке электрического освещения? По той простой причине, что длина этой линии во много раз меньше длины волны переменного тока частоты 50 *гц*. В этом легко убедиться.

Из рис. 3, *д* ясно, как вычислить длину бегущей волны: гребень волны за один целый период напряжения генератора проходит как раз расстояние, равное длине волны, т. е. $\lambda = CT = \frac{c}{f}$, где T — период генератора, а f — его частота. Хотя скорость распространения волны зависит от электрических свойств среды, окружающей линию, но если окружающая среда — воздух, то практически скорость распространения волны вдоль линии будет такая же, как в пустоте, т. е. будет равна 300 000 *км/сек*. Подсчитаем, пользуясь приведенной выше формулой, длину волны переменного тока в 50 *гц*:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{300\,000}{50} = 6\,000 \text{ км}.$$

Передача электрической энергии постоянным током (т. е. переменным током нулевой частоты) не является исключением: и здесь также электромагнитное поле распространяется с конечной скоростью. Однако волнового процесса при этом мы заметить не сможем, так как длина волны, соответствующая постоянному току, бесконечно велика.

Все силовые линии электропередач и домашней проводки являются «короткими линиями», так как даже на расстояниях в десятки километров их длина во много раз меньше длины волны переменного тока 50 *гц*. Одна и та же линия может быть длинной при высоких частотах и короткой при низких; в последнем случае влияние емкости и индуктивности линии становится почти незаметным.

С другой стороны, 30-метровый фидер, питающий антенну 10-метрового диапазона, уже будет «длинной» линией, так как его длина втрое больше длины волны, бегущей по нему.

ВОЛНОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

Чем же определяется сила тока в такой линии? Мы видели, что в различных местах линии, даже в один и тот же момент, сила тока не будет одна и та же, не говоря уже о том, что она изменяется в каждой точке линии со временем. Поэтому удобнее всего говорить о силе тока в месте подключения линии к генератору или, как говорят, на входе линии. Для определения этой силы тока надо знать сопротивление, которое линия представляет для генератора (т. е. сопротивление на «входе» линии).

Мы видели, что линия фактически состоит из очень большого числа ячеек, состоящих из элементарных емкостей, индуктивностей и сопротивлений.

Подсчитать сопротивление на входе такой цепи обычными методами — практически невозможная задача. Ее можно упростить, пренебрегая омическим сопротивлением и утечкой линии (обычно очень небольшими), и поместив все индуктивности в один провод (рис. 4, *а*).

Рассмотрим первую ячейку, состоящую из двух емкостей *C* и

индуктивности L. Ее полное сопротивление между зажимами АБ нетрудно подсчитать по обычным формулам электротехники. Следующая цепочка L и C шунтирует первую и несколько уменьшает ее полное сопротивление; следующая за ней цепочка еще уменьшает сопротивление на входе и т. д. Если мы, не ограничиваясь длиной линии, взятой вначале, будем добавлять справа все новые и новые ячейки, сопротив-

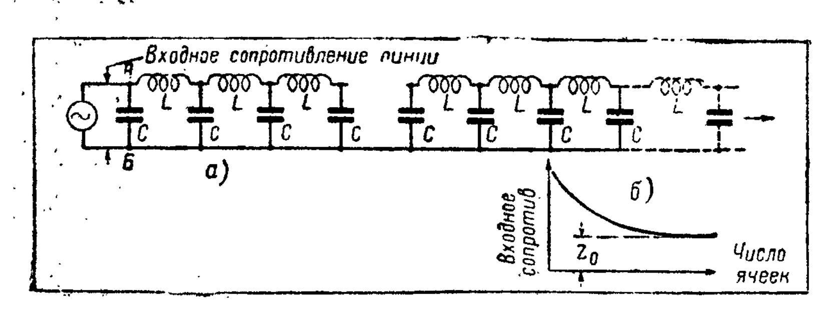


Рис. 4

ление на входе ($Z_{вх}$) будет все уменьшаться и уменьшаться. Однако по мере добавления новых ячеек мы заметим, что при достаточно большом их числе $Z_{вх}$ почти перестанет уменьшаться, стремясь к какому-то пределу (рис. 4, *б*); этого предела можно достигнуть, лишь добавляя справа бесконечно большое число новых ячеек, т. е. сделав линию бесконечной. Хотя такую линию на практике осуществить невозможно, но математический расчет дает значение этого предела. Предел этот, представляющий собой сопротивление на входе бесконечной линии, носит название «характеристического» или волнового сопротивления линии (Z_0) и выражается в омах. Понятие волнового сопротивления можно хорошо проиллюстрировать с помощью веревки, закрепленной на конце и раскачиваемой с другого конца. Если веревка жесткая и тяжелая, то, раскачивая ее конец с определенной силой, мы получим на ней бегущую волну лишь с небольшими размахами; волновое сопротивление веревки велико. Если же веревка будет гибкой, то при той же раскачивающей силе размахи волны будут значительно больше; волновое сопротивление мало. Таким образом, волновое сопротивление будет тем больше, чем меньше жесткость и чем больше тяжесть веревки.

Совершенно таким же образом для электрической линии волновое сопротивление, т. е. отношение напряжения на входе бесконечной линии к силе тока, зависит от емкости и индуктивности на единицу длины линии или иначе удельной емкости и индуктивности, которые измеряются, например, в *пф/метр, мкгн/метр* и т. д

Расчет показывает, что волновое сопротивление равно $Z_0 = \sqrt{\frac{L_0}{C_0}}$, где L_0 и C_0 — удельная индуктивность и емкость. Большое Z_0 означает, что для того, чтобы в линии получить данный ток, необходимо иметь большое напряжение генератора; иначе говоря, «сильная» волна напряжения на линии сможет вызвать лишь слабую волну тока. При малом Z_0, наоборот, «слабая» волна напряжения вызовет сильную волну тока. В любом месте линии отношение напряжения к току будет равно Z_0; так как энергия в бесконечной линии в конце концов полностью поглощается, то Z_0 ведет себя как чисто омическое сопротивление. Так как для линии с воздушной изоляцией L_0 и C_0 зависят от диаметра проводов и расстояния между ними, то Z_0 можно вычислить прямо по этим данным (график рис. 5).

Распространенные в любительской практике двухпроводные фидеры имеют Z_0 порядка 500—600 *ом*. Однопроводный фидер «американки», образующий вместе с землей двухпроводную линию, имеет волновое сопротивление около 500 *ом*.

Само собой разумеется, что для коротких линий и низких частот, где влияние распределенной емкости и индуктивности ничтожно мало, волновое сопротивление не играет роли и сила тока в линии определяется, главным образом, подключенным к ней потребителем (а также, конечно, омическим сопротивлением самой линии).

СОГЛАСОВАНИЕ

Так как линия имеет хотя и небольшое, но вполне определенное омическое сопротивление, то волна, бегущая по бесконечной линии, постепенно затухает и вся ее энергия перейдет в тепло.

Однако все практические линии имеют конечную длину. Задача линии — передать электромагнитную энергию потребителю и притом с наименьшими потерями.

Известно, что наибольшая передача мощности имеет место, когда сопротивление генератора равно сопротивлению потребителя или, как говорят, генератор согласован с нагрузкой. Линия, питаемая генератором по отношению к потребителю, сама является источником мощности. Поэтому для передачи наибольшей мощности потребителю необходимо сделать его сопротивление равным волновому сопротивлению линии. В этом случае реальная линия, имеющая начало и конец, будет вести себя как бесконечная линия и вся мощность, переносимая бегущей

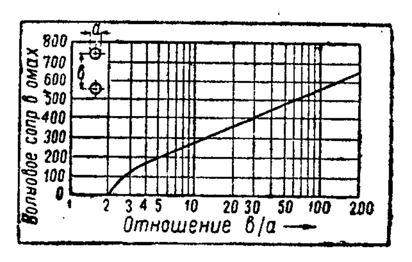


Рис. 5

волной, без остатка поглощаться потребителем. Всякая же другая величина оконечной нагрузки (как говорят, несогласованная нагрузка) приведет к тому, что энергия бегущей волны не полностью поглотится нагрузкой.

(Продолжение следует)

Приемник начинающего УРС'а

(Из экспонатов 7-й заочной радиовыставки)

М. Ганзбург (УРСА-3-774)

Все большее и большее «переуплотнение» коротковолновых любительских диапазонов заставляет начинающего коротковолновика искать приемник, который был бы прост в изготовлении и налаживании, давал бы хорошие результаты.

Приемники прямого усиления обладают малой избирательностью. Они могут быть применены только в местах, свободных от помех местных любительских передатчиков; но даже и здесь, в дни хорошего прохождения радиоволн, на эти приемники, из-за помех отдаленных любительских радиостанций, очень трудно выделить нужного корреспондента.

Постройка обычного супергетеродинного приемника для начинающего радиолюбителя-коротковолновика представляет известные трудности, так как такой приемник довольно сложен. Кроме того, для его настройки необходима измерительная аппаратура.

Ниже публикуется описание приемника для начинающего УРС'а, конструкция которого, по сравнению с ранее описанными кв приемниками, максимально упрощена, а налаживание не требует специальной измерительной аппаратуры. Приемник имеет небольшое количество самодельных деталей.

СХЕМА ПРИЕМНИКА

Как видно из схемы, приведенной на рис. 1, приемник — трехламповый, четырехкаскадный. Он имеет усилитель высокой частоты, преобразователь, сеточный детектор и усилитель низкой частоты. В приемнике применена растянутая настройка на любительских диапазонах в 10, 14, 20 и 40 метров. Переход с одного диапазона на другой осуществляется переключением емкостей, входящих во входной и сеточный контуры и контур гетеродина. Настройка на станцию производится переменным конденсатором контура гетеродина (C_{15}). Остальные контуры настраиваются на середины любительских диапазонов. Связь антенны с входным контуром на всех диапазонах емкостная.

Усилителем высокой частоты работает пентодная часть первой лампы 6А8 ($Л_1$). Входной контур подключен к четвертой (от катода) сетке. Смещение на сетку снимается с сопротивления R_1. В цепь анода лампы включен дроссель высокой частоты Др.

Вторая лампа 6А8 является преобразователем. Гетеродин работает по транзитронной схеме. Эта схема обеспечивает достаточно высокую стабильность частоты вплоть до 30—35 *мггц*.

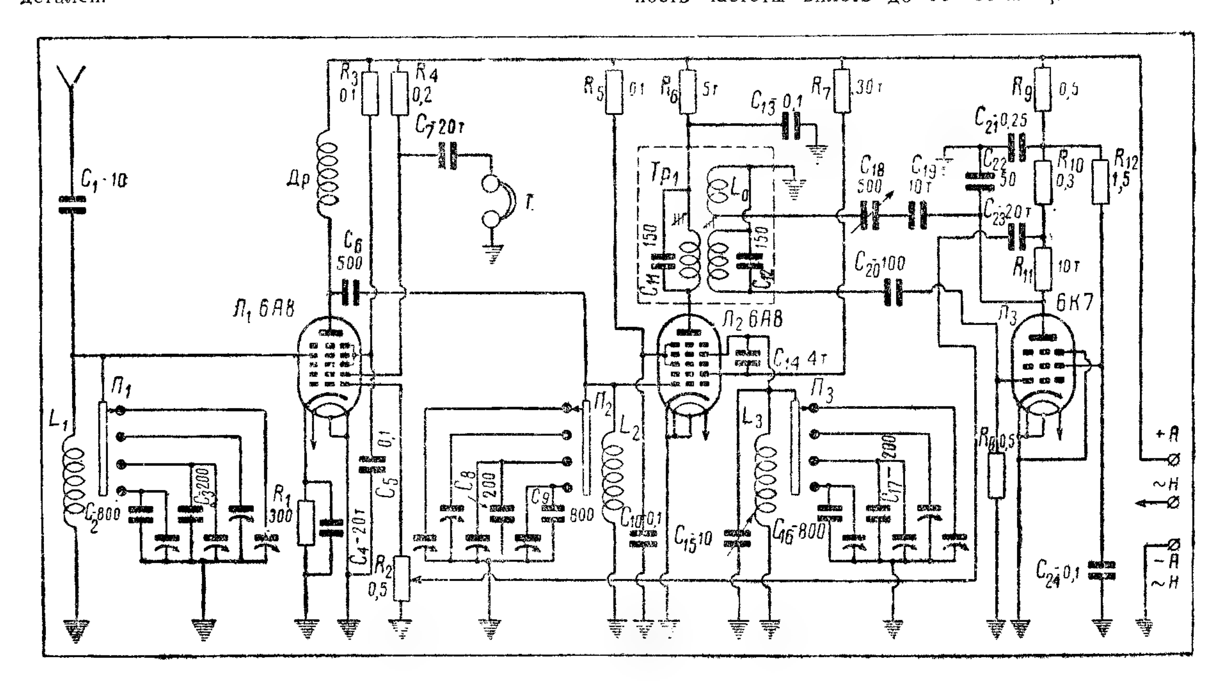


Рис. 1

Сеточный контур подключен к первой (от катода) сетке, а контур гетеродина — к четвертой. В анодную цепь лампы включен трансформатор промежуточной частоты, настроенный на частоту 1 600 *кгц*.

Следующий каскад — регенеративный сеточный детектор — работает на лампе 6К7. Сеточным контуром является вторичная обмотка трансформатора промежуточной частоты. Обратная связь регулируется переменным конденсатором с твердым диэлектриком C_{18}. Она позволяет обойтись без отдельного гетеродина для приема любительских телеграфных станций и в значительной степени компенсирует отсутствие усилителя промежуточной частоты.

Усилитель низкой частоты работает на триодной (гетеродинной) части первой лампы 6А8. Звуковая частота подается на первую от катода сетку. Сопротивлением утечки служит потенциометр R_2, которым одновременно осуществляется регулировка громкости.

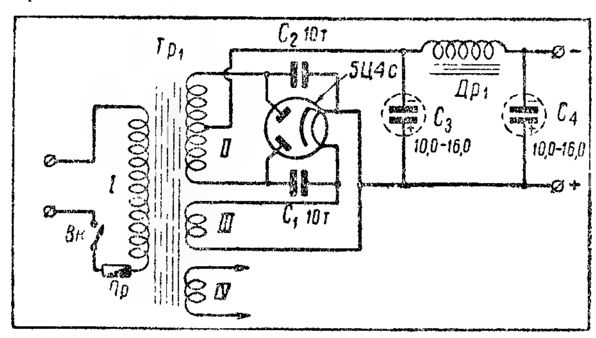


Рис. 2

Приемник для начинающего УРС'а является вполне современным коротковолновым любительским приемником. Для улучшения избирательности в нем применен каскад усиления высокой частоты и высокая промежуточная частота. Для настройки в пределах каждого любительского поддиапазона параллельно катушке контура подключается подстроечный конденсатор, это облегчает и ускоряет изготовление катушек (в приемнике их три вместо двенадцати при обычной схеме) и упрощает налаживание приемника. Радиолюбителю при настройке приемника не приходится кропотливо сматывать или доматывать витки на катушках, так как подстройка путем изменения емкости подстроечного конденсатора занимает очень мало времени.

Транзитронная схема, примененная в гетеродине, очень проста, не капризна и почти не требует налаживания. Вообще все налаживание приемника максимально упрощено.

По приведенной выше схеме можно собрать и приемник с питанием от батарей, не внося больших изменений в схему. Как это сделать, указано в конце статьи.

Для питания сетевого варианта приемника необходим выпрямитель, обеспечивающий анодное напряжение в 250 *в* при токе в 30 *ма* и 6,3 *в* для накала ламп при токе в 1 *а*. Схема выпрямителя, пригодного для питания приемника, приведена на рис. 2.

ДЕТАЛИ ПРИЕМНИКА

Самодельными деталями приемника являются катушки, дроссель и подстроечные конденсаторы.

Для контурных катушек и дросселя надо взять гильзы от охотничьего ружья 12 калибра (диаметр 20 *мм*). Устройство контурных катушек и дросселя видно из рис. 3. После изготовления контурные катушки надо покрыть шеллаком или проварить в парафине.

Подстроечные конденсаторы изготавливаются следующим образом.

Из провода ПЭ 1 *мм* нарезаются стержни длиной 40 *мм*. С одной стороны стержень зачищается от изоляции на 5 *мм*. Этот провод служит одной из обкладок конденсатора. Второй обкладкой служит провод ПЭ 0,3, который наматывается спиралью, виток к витку, на изолированном конце стержня; длина намотки — 25 *мм*. Изменение емкости осуществляется сматыванием или доматыванием витков провода ПЭ 0,3. Подстроечные конденсаторы монтируются на переключателе диапазонов. Вместо самодельных подстроечных конденсаторов можно применить фабричные полупеременные конденсаторы, смонтированные на фарфоре. Если емкость такого конденсатора окажется недостаточной, параллельно ему подключается конденсатор постоянной емкости.

Переменный конденсатор переделывается из любого конденсатора с воздушным диэлектриком. В нем надо оставить две статорные и две роторные пластины.

Переключатель диапазонов — двухплатный, на четыре положения. На этом месте лучше всего использовать переключатель от приемника СВД, но можно применить и другой переключатель, соответственно переделав его. Описание переделки переключателя приведено в статье Н. Борисова «Приемник для местного приема» (см. «Радио» № 2 за 1949 г.).

Трансформатор промежуточной частоты $Тр_1$ — от приемника РСИ-4. Если радиолюбитель не достанет готового трансформатора, то его можно сделать самому. Самодельный трансформатор промежуточной частоты наматывается на прессшпановом цилиндре диаметром 11 *мм* и высотой 65 *мм*. Каждая обмотка состоит из двух последовательно соединенных секций, содержащих по 30 витков провода ПЭШО 0,2 –0,3; намотка «внавал», ширина

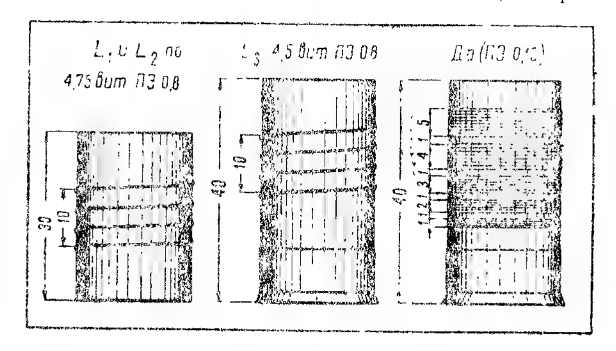


Рис. 3

секции 2,5 *мм*; расстояние между последовательно соединенными секциями также равно 2,5 *мм*. Расстояние между обмотками катушек равно 20 *мм*. Между катушками вторичной обмотки наматывается катушка обратной связи, которая имеет 8 витков провода ПЭ 0,08.

Настройка трансформатора производится с помощью магнетитовых сердечников диаметром 9 *мм* и длиною 12 *мм*, которые с помощью регулирующего винта перемещаются внутри каркаса трансформатора. На трансформатор надевается алюми-

ниевый или латунный экран высотою 66 *мм* и диаметром 30 *мм*.

Трансформатор $Тр_1$ (рис. 2) — маломощный. Здесь можно использовать силовой трансформатор от приемника СИ-235 с перемотанными накальными обмотками. Самодельный силовой трансформатор имеет следующие данные: железо Ш-20, набор 30 *мм*. Первичная обмотка I для сети 120 *в* имеет 1 140 витков провода ПЭ 0,35, повышающая обмотка II состоит из 2 500 × 2 витков провода ПЭ 0,15. Обмотка накала кенотрона III содержит 47 витков провода ПЭ 0,8; обмотка накала ламп IV — 57 витков провода ПЭ 0,8.

Дроссель $Др_1$ наматывается на железе Ш-16, толщина набора — 15 *мм*. Обмотка дросселя состоит из 7 500 витков провода ПЭ 0,1.

КОНСТРУКЦИЯ ПРИЕМНИКА

Приемник смонтирован на металлическом шасси размером 200 × 110 × 50 *мм*. Расположение ламп и деталей показано на рис. 4, 5 и 6.

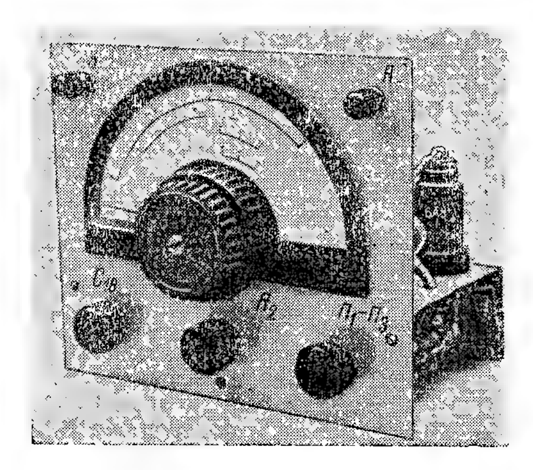


Рис. 4

Передняя панель — металлическая, размером 200 × 170 *мм*. Она крепится к переднему борту шасси винтами. Клеммы антенны и заземления укреплены на передней панели. Гнезда для телефона смонтированы на задней стенке шасси.

Если у радиолюбителя нет ручки от приемника КУБ-4, примененной в данной конструкции, то можно сделать простой верньер из барабана, связанного тросиком с ручкой настройки.

Выпрямитель собирается на шасси П-образной формы размерами 200 × 130 × 60 *мм*, изготовленном из 1,5 *мм* железа или из 6 *мм* фанеры. С приемником выпрямитель соединяется трехжильным шнуром. Для уменьшения фона переменного тока выпрямитель должен располагаться не ближе 1—1,5 *м* от приемника.

БАТАРЕЙНЫЙ ВАРИАНТ ПРИЕМНИКА

Батарейный вариант приемника собирается на двух лампах — СБ-242 и одной 2К2М. Никаких принципиальных изменений в схеме приемника делать не нужно. Сопротивление R_1 и конденсатор C_4 из схемы удаляются. Провод накала, соединенный с минусом анода, отсоединяется от него и проводится отдельно. Один из проводов накала заземляется. Клемма «минус» соединяется с землей через сопротивление в 120—150 *ом*. (Здесь можно использовать сопротивление ТО на мощность 0,25 *вт*). К клемме «минус» присоединяется провод от сопротивления R_2, который отсоединяется от земли (рис. 7).

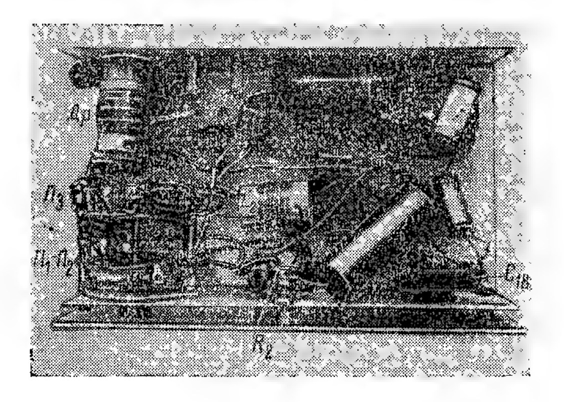


Рис. 5

Величины сопротивлений R_3 и R_5 уменьшаются до 50 000 *ом* каждое. Опытным путем подбирается величина конденсатора C_{14} и R_7. Начинать надо с величин, приведенных на принципиальной схеме приемника.

Для питания приемника по анодной цепи надо применить две соединенные последовательно бата-

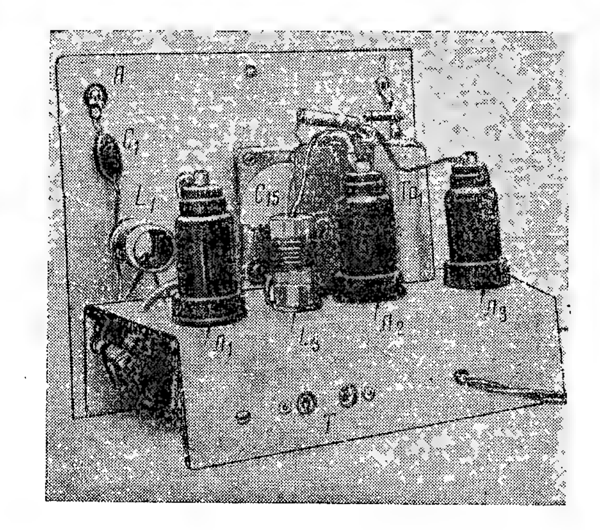


Рис. 6

реи БАС-70. Цепи накала питаются от двух батарей БНС—МВД-500, соединенных последовательно. Для регулировки накала лучше всего применить реостат с сопротивлением в 10—15 *ом*.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживается приемник очень просто и без специальных приборов.

Прежде всего налаживается детекторный каскад, в котором подбором величины C_{20}—R_8 и напряжения на экранной сетке лампы (R_{12}) нужно добиться плавного возникновения обратной связи.

Включается антенна и настраивают приемник на какую-нибудь громко слышимую станцию. Легче всего такую станцию найти на диапазонах 20 или 40 м. Далее, вращая магнетитовые сердечники трансформатора промежуточной частоты, добиваемся наибольшей слышимости.

Теперь нужно отыскать границы любительских диапазонов. Радиолюбитель, знакомый с азбукой Морзе и любительским кодом, без труда найдет любительские станции. Если окажется, что они расположились не в центре шкалы, то, изменяя емкость подстроечного конденсатора контура гетеродина, надо добиться перемещения любительского диапазона в центр шкалы.

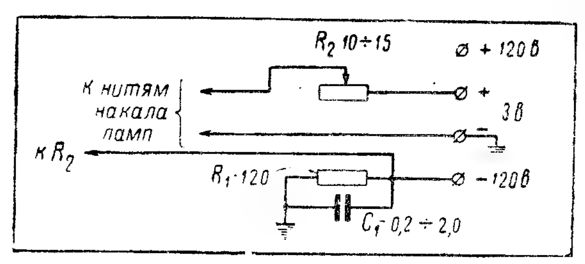


Рис. 7

После установки диапазона нужно найти в его середине громко слышимую станцию и изменяя емкость подстроечного конденсатора сеточного контура преобразователя, а затем и входного контура, добиться наибольшей ее слышимости. На этом налаживание приемника закончено.

Подбирать режим лампы преобразователя не приходится, нужно только следить, чтобы конденсатор C_{14} был обязательно слюдяным и не имел утечки.

В процессе долговременной эксплоатации приемник показал хорошие результаты. На нем было принято много советских и зарубежных радиолюбительских станций, работающих как телефоном, так и телеграфом.



В Ростовском радиоклубе Досарма. Член клуба С. Кравченко ведет двухстороннюю радиосвязь

Фото А. Штейникова
(Фотохроника ТАСС)

Телефонные соревнования

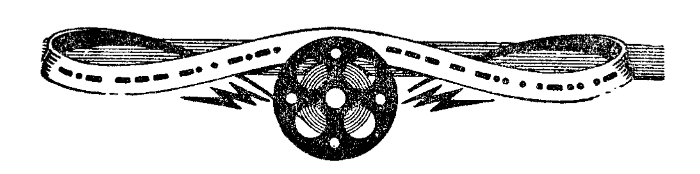
Вторые телефонные соревнования с интересом были прослушаны не только коротковолновиками-наблюдателями (УРС), но и радиослушателями на обычные вещательные приемники. Так, тов. Кулешов (г. Пенза) принимал сигналы любительских коротковолновых станций на приемник, за который он получил на 7-й заочной радиовыставке вторую премию (этот приемник был описан в № 10 журнала «Радио» за 1948 г.).

За все время наблюдений — с 10 до 18 часов — было зарегистрировано сто двадцать двухсторонних связей между любительскими радиостанциями Союза; были слышны индивидуальные и коллективные радиостанции Москвы, Тулы, Ярославля, Ленинграда, Киева, Куйбышева, Ростова н/Дону, Свердловска, Сталино, Риги.

* * *

Тов. Тучков (г. Харьков) производил прием на супергетеродин 3-го класса, который экспонировался на 7-й заочной радиовыставке и получил третью премию (см. «Радио» № 9 за 1948 г.). Прием производился на наружную низкорасположенную антенну, на динамик.

За три часа работы на 40-метровом любительском диапазоне было принято более сорока советских любительских станций, работавших телефоном. Хорошо были слышны радиостанции городов Сталино, Днепропетровска, Москвы, Мурома, Пензы, Рязани, Ростов н/Д, Тулы, Киева. Слабо прослушивались любительские радиостанции г. Куйбышева и радиостанция Таллинского радиоклуба УР2КАА.



Приемник „Ленинградец"

Приемник «Ленинградец», выпускаемый одним из ленинградских радиозаводов, представляет собой упрощенного типа супер с кнопочным управлением. Приемник имеет одну фиксированную настройку в диапазоне длинных волн (730—2 000 *м*) и одну фиксированную настройку в диапазоне средних волн (200—575 *м*). Выбор станций и установка фиксированных настроек на них производится самим радиослушателем, а в последующем — настройка на эти станции осуществляется включением кнопок. Помимо кнопок имеется еще ручка, при помощи которой можно в некоторых пределах уточнить настройку.

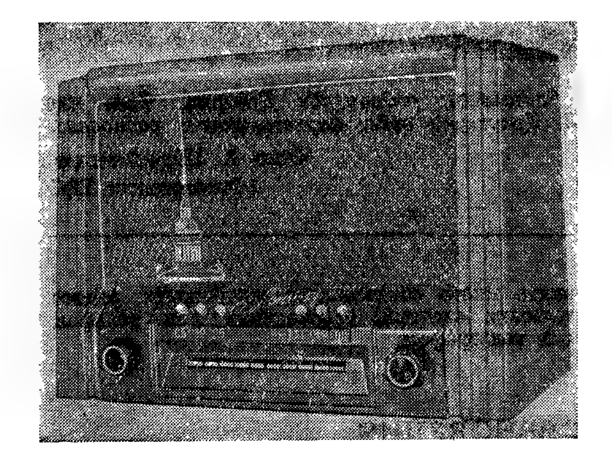


Рис. 1. Внешний вид приемника

Кроме фиксированных настроек на длинных и средних волнах, в приемнике есть четыре коротковолновых растянутых диапазона:

25,2—25,7 *м*	(11 700—11 900 *кгц*)
30,9—31,6 »	(9 500— 9 700 »)
48,3—50 »	(6 000— 6 200 »)
69,7—73,1 »	(4 100— 4 300 »)

Органы управления находятся на передней панели приемника. Справа от шкалы помещена ручка настройки коротковолновых диапазонов (она же служит ручкой подстройки на длинноволновые и средневолновые станции). Слева от шкалы помещена ручка регулятора громкости, одновременно служащая для включения приемника. Над шкалой расположены шесть кнопок переключателя станций и диапазонов. Крайняя левая служит для включения средневолновой станции, крайняя правая — для длинноволновой станции. Четыре средних кнопки — для включения коротковолновых растянутых диапазонов в следующей последовательности (считая слева — направо): 25 *м*, 31 *м*, 49 *м* и 70 *м*.

На задней стенке шасси находятся два переключателя выбора участков диапазона для установки фиксированных настроек: 730—1 000 *м*, 1 000—1 500 *м*, 1 500—2 000 *м*, 200—300 *м*, 300—425 *м* и 425—575 *м*. (Установка производится присоединением конденсаторов C_7, C_8 и C_{28}).

Приемник предназначен для питания от сети переменного тока напряжением 110, 127 или 220 *в*.

СХЕМА

Приемник представляет собой 5-ламповый супергетеродин. Схема его приведена на рис. 2. Первый каскад приемника преобразовательный, в нем работает лампа 6SA7. За ним следует каскад усиления промежуточной частоты с лампой 6К7. В детекторном каскаде работает двойной диод-триод 6Г7, в выходном—лампа 30П1М. Кенотрон—30Ц6С.

На входе приемника помещены шесть катушек — по числу его диапазонов. На всех диапазонах в цепь антенны последовательно включен конденсатор C_6, а параллельно включенной катушке — постоянный конденсатор C_1. Входные катушки длинноволнового и средневолнового диапазонов подстраиваются магнетитами. Коротковолновые катушки подстройки не имеют, они подобраны так, чтобы настройка каждого контура лежала примерно в середине соответствующего поддиапазона.

Гетеродин собран по трехточечной схеме. На длинных и средних волнах катушки подстраиваются магнетитами. Для точной подстройки можно пользоваться переменным воздушным конденсатором C_3 небольшой емкости. В коротковолновых гетеродинных контурах одна катушка (с отводом) работает постоянно, а параллельно ей, в соответствии со включенным поддиапазоном, присоединяется та или иная дополнительная коротковолновая катушка. В 70-метровом поддиапазоне работает одна катушка, имеющая отвод. Настройка на станции в коротковолновых поддиапазонах осуществляется при помощи переменного конденсатора C_3, параллельно которому для уменьшения его перекрытия присоединен постоянный конденсатор C_5.

Полосовой фильтр промежуточной частоты обычного типа.

В устройстве детекторного каскада нет каких-либо особенностей. Вход адаптера для снижения шумов иглы зашунтирован постоянным конденсатором C_{29} емкостью в 120 *пф*.

Из цепи вторичной обмотки выходного трансформатора на сетку триодной части лампы 6Г7 (предварительного усилителя низкой частоты) через сопротивление R_{16} и конденсатор C_{27} подается отрицательная обратная связь.

Питание приемника бестрансформаторное. Нити накала всех ламп соединены последовательно. Излишек напряжения гасится в двух последовательно соединенных 26-вольтовых осветительных лампочках, шунтированных сопротивлением R_{15}.

Выпрямитель однополупериодный. Специального фильтрового дросселя в схеме нет. Выходная лампа питается непосредственно от конденсатора фильт-

ра C_{25}, а остальные лампы приемника — через дополнительную обмотку выходного трансформатора, являющуюся как бы продолжением его первичной обмотки. Эта дополнительная обмотка служит для компенсации фона переменного тока. Подробно о работе такого фильтра можно прочесть в специальной статье, помещенной на стр. 50 № 1 «Радио» за текущий год.

Переключение приемника применительно к различным напряжениям сети производится посредством включения той или иной части сопротивления R_{17}.

КОНСТРУКЦИЯ

Приемник вместе с электродинамическим громкоговорителем смонтирован в красивом деревянном ящике размерами 303 × 430 × 200 *мм*. Громкоговоритель — типа 2-ГДМ-3 с постоянным магнитом.

Индуктивность катушек фильтров промежуточной частоты без экранов и сердечников составляет 800 *мкгн*, добротность — 120, сопротивление постоянному току — 7,3 *ом*. Катушки фильтров намотаны литцендратом ЛЭШО 11 × 0,07.

Первичная обмотка выходного трансформатора намотана проводом ПЭЛ 0,12, состоит она из 1 350 витков с отводом от 125-го витка. Вторичная обмотка состоит из 45 витков провода ПЭЛ 0,69.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Наибольшая мощность, отдаваемая приемником при коэфициенте нелинейных искажений 10 процентов равна 0,5 *вт*.

Чувствительность на длинных и средних волнах — 300 *мкв*, на коротких — 500 *мкв*.

Ослабление сигнала при расстройке на 10 *кгц* в диапазоне длинных и средних волн составляет 15 *дб*, в диапазоне коротких — 12 *дб*.

Сигналы, имеющие частоты, равные промежуточной частоте приемника, ослабляются на длинных и средних волнах на 12 *дб*, на коротких волнах ослабления может и не быть.

Избирательность по зеркальному каналу на длинных и средних волнах характеризуется ослаблением на 20 *дб*.

Автоматическая регулировка чувствительности обеспечивает изменение выходного напряжения не больше чем на 10 *дб* при изменении входного напряжения со 100 000 *мкв* до 5 000 *мкв*.

Уход частоты гетеродина после первых 15 минут работы не более 0,08 процента.

Ручной регулятор дает возможность изменять громкость звучания в пределах 40 *дб*.

Чувствительность адаптерного входа, соответствующая номинальной выходной мощности при частоте 400 *гц*, составляет 0,2 *в*.

Полоса пропускания низкочастотного тракта — 150—4 000 *гц* при неравномерности 20 *дб*, а всего тракта приемника — от 150 до 3 000 *гц* при неравномерности 20 *дб*.

Мощность, потребляемая приемником от сети, при напряжении 127 *в* составляет 55 *вт*, при напряжении 220 *в* — 100 *вт*.

НУЖЕН ЛИ ТАКОЙ ПРИЕМНИК

Приемник «Ленинградец» выпущен в довольно большом количестве. Однако рациональность выпуска такого приемника вызывает большие сомнения.

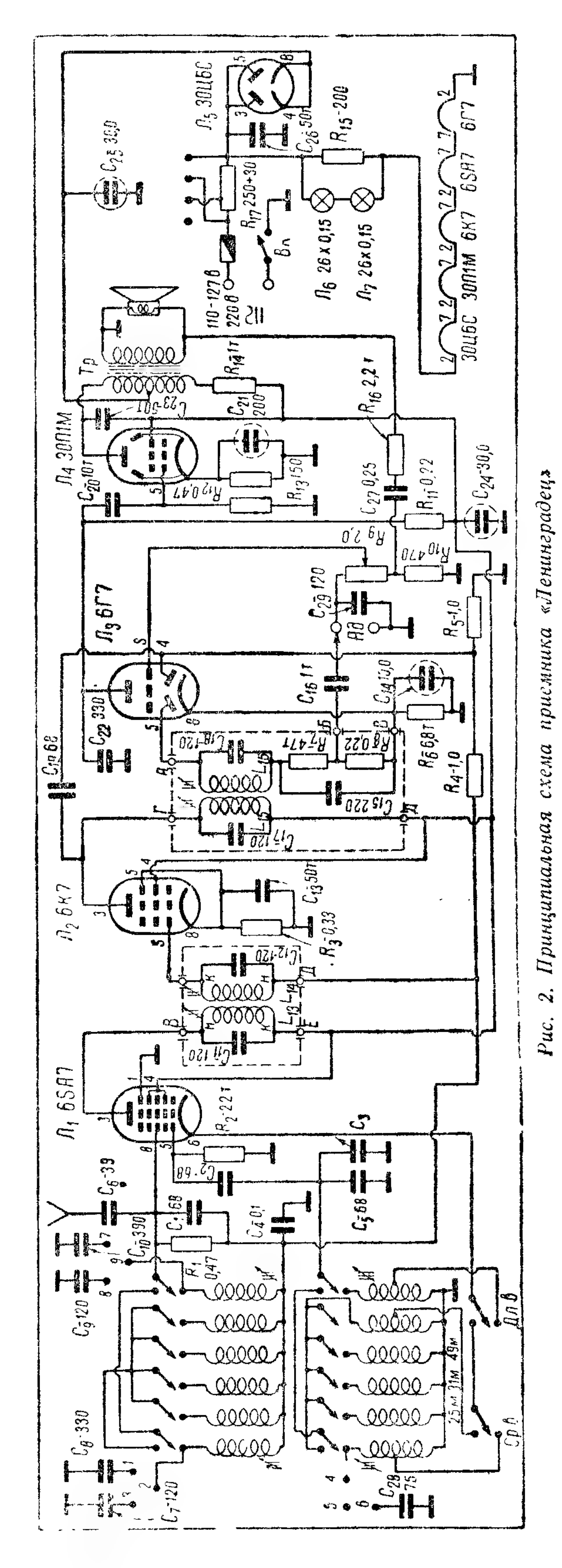


Рис. 2. Принципиальная схема приемника «Ленинградец»

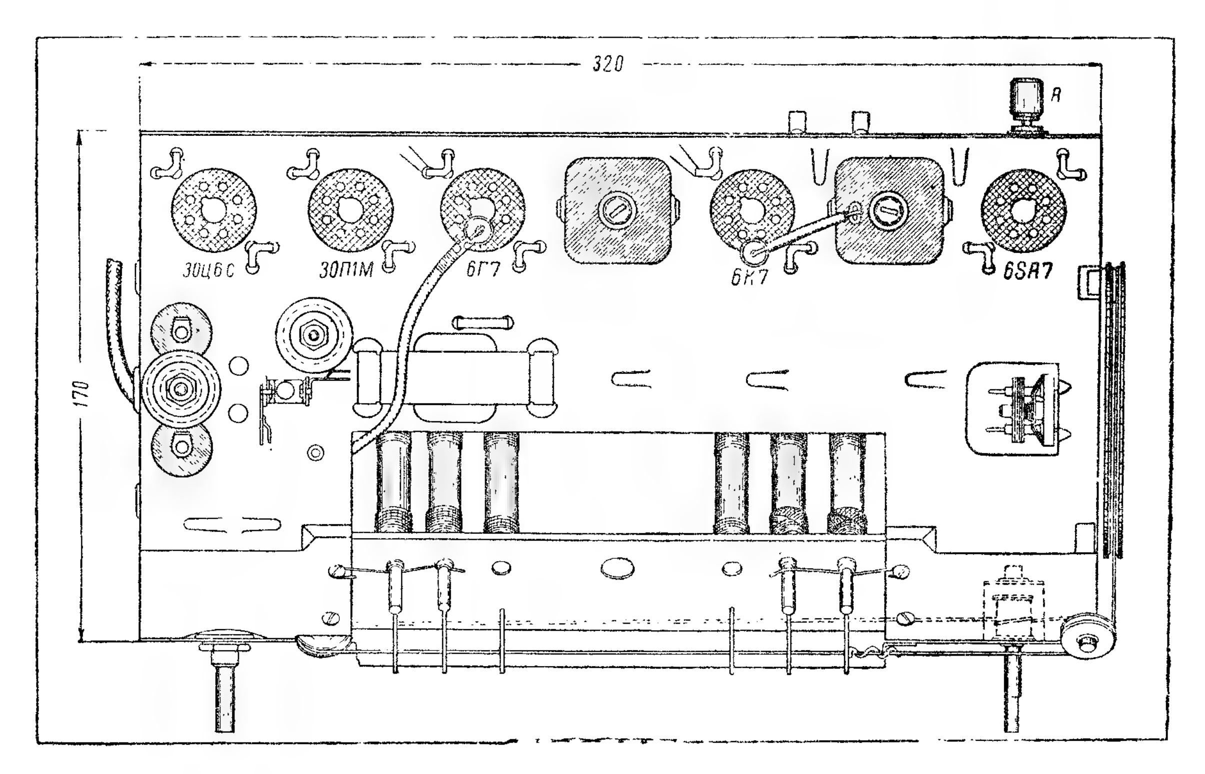


Рис. 3. Расположение деталей и ламповых панелей на шасси

Хороший массовый радиоприемник должен в первую очередь удовлетворять двум требованиям — быть дешевым и соответствовать запросам массового радиослушателя. Отвечает ли этим условиям приемник «Ленинградец»? Попробуем в этом разобраться.

Его конструкция излишне сложна. В приемнике много ламп. Кенотрон 30Ц6С имеет слишком малый срок службы, его лучше заменить селеновым столбиком. Из приемной схемы следует также изъять одну лампу. В данном приемнике четыре лампы полностью не используются. Четырехламповая схема может обеспечить гораздо лучшие результаты, чем дает приемник «Ленинградец».

Сокращение числа ламп даст возможность значительно снизить стоимость приемника и уменьшить его размеры.

Основным требованием массового слушателя к приемнику является предельная простота управления и возможность выбора нескольких программ.

Кнопочная настройка в принципе удовлетворяет этому требованию. Но в приемнике «Ленинградец» по существу нет или почти нет кнопочной настройки. Он обеспечивает прием только двух станций при помощи кнопочного управления, но не кнопочной настройки. Для приема станции на этом приемнике надо не только нажать соответствующую кнопку, но и пользоваться ручкой «точной подстройки». Таким образом кнопки фактически служат всего лишь кнопочным переключателем диапазонов. Но уж если для приема станций приходится пользоваться ручкой, то диапазон можно было бы расширить и дать возможность принимать не две станции, а больше.

В приемнике есть, правда, четыре коротковолновых диапазона, но коротковолновые диапазоны как раз меньше всего подходят для простого слушательского приемника. Настройка на коротковолновые станции трудиее, чем на длинноволновые и средневолновые даже в том случае, если приемник сделан очень хорошо, а в приемнике «Ленинградец» даже для приема длинноволновых станций пришлось вводить дополнительную ручку «точной» подстройки. Поэтому четыре неустойчиво работающих коротковолновых диапазона не компенсируют радиослушателю отсутствия возможности приема достаточного количества длинноволновых и средневолновых станций.

Приемник с кнопочной настройкой должен давать прием не менее чем пяти-шести станций без всяких «точных подстроек». Для приема станции на таком приемнике надо только нажать кнопку.

Такой приемник нам очень нужен. К сожалению «Ленинградец» не относится к категории подобных приемников. В нем применено много деталей и ламп, обращение с ним не проще, чем с любым другим приемником обычного типа, а принять на нем массовый радиослушатель сможет только две станции.

Не так надо конструировать массовые приемники. В массовом приемнике должно быть меньше деталей и ламп, он должен быть значительно проще в обращении и в то же время обеспечивать прием по крайней мере пяти-шести станций.

Министерство промышленности средств связи хорошо делает, что прекращает выпуск этих приемников.

УСИЛИТЕЛЬ БЕЗ КОНДЕНСАТОРОВ

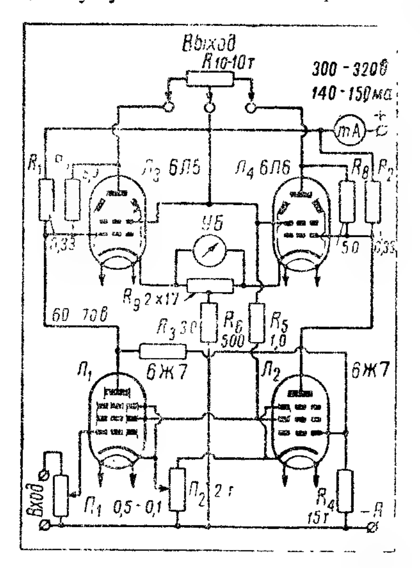
Усилитель без переходных емкостей дает высококачественное усиление переменных токов звуковой и ультразвуковой частоты, а также токов, медленно изменяющихся по величине и направлению. Однако практическое использование таких усилителей до последнего времени задерживалось отсутствием конструкций, обеспечивающих надежную и безопасную эксплоатацию.

В настоящее время существует более десятка различных схем и конструкций усилителей без переходных емкостей, среди которых есть простые и надежные в эксплоатации. Заслуживают упоминания двух-трехкаскадные схемы с применением газотронных делителей и стабилизаторов напряжения, а также симметричные схемы, обеспечивающие высококачественное усиление частот от 0 до 15 *кгц*.

Мною была предложена схема усилителя постоянных и переменных токов, полученная в результате длительного и последовательного усовершенствования симметричной схемы. Одна из конструкций подобного усилителя премирована на 6-й заочной радиовыставке. Пятый год усилители без переходных емкостей, построенные на различных лампах, успешно применяются для прослушивания шумов сердца и в других медицинских исследовательских приборах, а также для усиления радиопередачи и граммзаписи. Экспонированный на выставке усилитель отдает до 8 *вт* полезной мощности при напряжении на входе, равном 0,05 *в*. Коэфициент усиления при сопротивлении нагрузки в 10 000 *ом* достигает 8 000. Зависимость тока на выходе от потенциала на входе равна 1,2 *ма* на 1 *мв*.

Ниже приводится описание усилителя без конденсаторов на лампах 6Ж7 и 6Л6, имеющего примерно такие же данные. Схема усилителя (см. рис.) чрезвычайно проста. Первый каскад служит для усиления напряжения и фазоинверсии, второй каскад — для усиления мощности.

Напряжение сигнала подается на сетку лампы $Л_1$. Из анодной цепи этой лампы усиленное напряжение попадает непосредственно на сетку выходной лампы $Л_3$, работающей в одном плече двухтактной схемы. В другом ее плече работает лампа $Л_4$. Усиливаемое напряжение подается на эту лампу из анодной цепи фазоинверсной лампы $Л_2$, к сетке которой напряжение сигнала подводится через делитель R_3—R_4. Этот делитель имеет отношение 200 : 1, равное примерно коэфициенту усиления лампы $Л_1$. Попадающий на управляющую сетку $Л_2$ небольшой (0,2—0,3 *в*) положительный потенциал компенсируется дополнительным отрицательным смещением, получающимся за счет падения напряжения в части потенциометра $П_2$ между движком и концом, соединенным с катодом $Л_2$.



В общей цепи катода ламп $Л_3$ и $Л_4$ находится сопротивление R_6. Его величина выбрана с таким расчетом, чтобы отрицательный потенциал на сетках ламп $Л_3$ и $Л_4$ был больше попадающего на них положительного потенциала на величину смещения, нужного для работы в режиме класса «А».

Высокоомные сопротивления, включенные между анодами ламп $Л_3$ и $Л_4$ и их управляющими сетками, предназначены для стабилизации выходного напряжения, за счет отрицательной обратной связи.

Таким образом, в отличие от обычных реостатно-емкостных схем, величины постоянных сопротивлений и сила тока в отдельных цепях усилителя строго рассчитаны и сбалансированы. Ввиду полной симметрии необходимость в блокировочных конденсаторах и развязывающихся цепях отпадает. Усилитель нетребователен к качеству фильтрации анодного напряжения и мало чувствителен к колебаниям его величины в небольших пределах. Отсутствие делителей напряжения и блокировочных конденсаторов делает потенциалы катодов и экранных сеток подвижными, что автоматически стабилизирует режим всех усилительных ламп и способствует компенсации нелинейных искажений.

Любитель, желающий построить описанный усилитель, должен тщательно проверить все выбранные детали; отклонение величин не должно превосходить ±10 процентов. Лампы должны быть с полноценной эмиссией, а сопротивления хорошего качества и с большим запасом по мощности. Монтажные провода должны быть как можно короче. Налаживание усилителя сводится к уравновешиванию тока в обоих плечах с помощью потенциометра $П_2$. Контроль симметрии схемы производится указателем баланса УБ, включенным между катодами ламп $Л_3$ и $Л_4$. При полной симметрии напряжение между катодами равно нулю. Указателем баланса может служить любой низковольтный вольтметр. Суммарный ток сбалансированного усилителя должен равняться 140—150 *ма*. Его величина подбирается изменением величины сопротивления R_5.

На выход усилителя включена симметричная омическая нагрузка, выдерживающая амплитуду тока до 150 *ма* с эффективным сопротивлением, равным примерно 10 000 *ом*. Но такая схема выхода не является обязательной.

К выходу усилителя можно присоединять измерительные или регистрирующие приборы (осциллографы, ондуляторы), резонансные селекторы, реле, либо двухтактные трансформаторы звуковой или высокой частоты.

В заключение надо сказать, что усилитель может усиливать сигналы связи, телемеханические сигналы, термотоки, фототоки, биотоки, а также переменные токи звуковой, ультразвуковой и высокой частоты.

И. Акуличев

Портативный осциллограф

(Из экспонатов 7-й заочной радиовыставки)

И. Спижевский

В практической работе радиолюбителя катодный осциллограф является весьма полезным и нужным прибором. Он позволяет производить разнообразные измерения и изучать электрические процессы, происходящие в любом участке схемы работающего радиоаппарата.

Однако современный фабричный катодный осциллограф является довольно сложным и дорогим аппаратом.

Радиоклубам и отдельным радиолюбителям для налаживания радиоприемников достаточно иметь простой и дешевый осциллограф, доступный для самостоятельного изготовления.

Портативный катодный осциллограф подобного типа был представлен на 7-ю заочную радиовыставку Н. М. Чупиро (Ленинград).

Как видно из принципиальной схемы (рис. 1), этот осциллограф состоит из трех узлов: усилителя сигналов, работающего на лампе 6АС7, блока развертки на тиратроне 884 с зарядной лампой 6АС7 и двух кенотронных выпрямителей, питающих электронную трубку *LB*-8 и все цепи схемы.

Для получения напряжения пилообразной формы применена схема на тиратроне типа 884 с зарядной лампой 6АС7. Через эту лампу происходит заряд одного из конденсаторов C_1—C_7. Лампа поставлена в такой режим, при котором ее анодный ток почти не зависит от величины анодного напряжения. Благодаря этому ток заряда конденсатора остается постоянным, что обеспечивает хорошую форму пилы.

Грубая регулировка частоты производится переключением при помощи ползуна $П_4$ конденсаторов C_1—C_7. Емкости этих конденсаторов подобраны так, что можно изменять частоту развертки в диапазоне от 10 до 20 000 *гц*. Плавная регулировка ча-

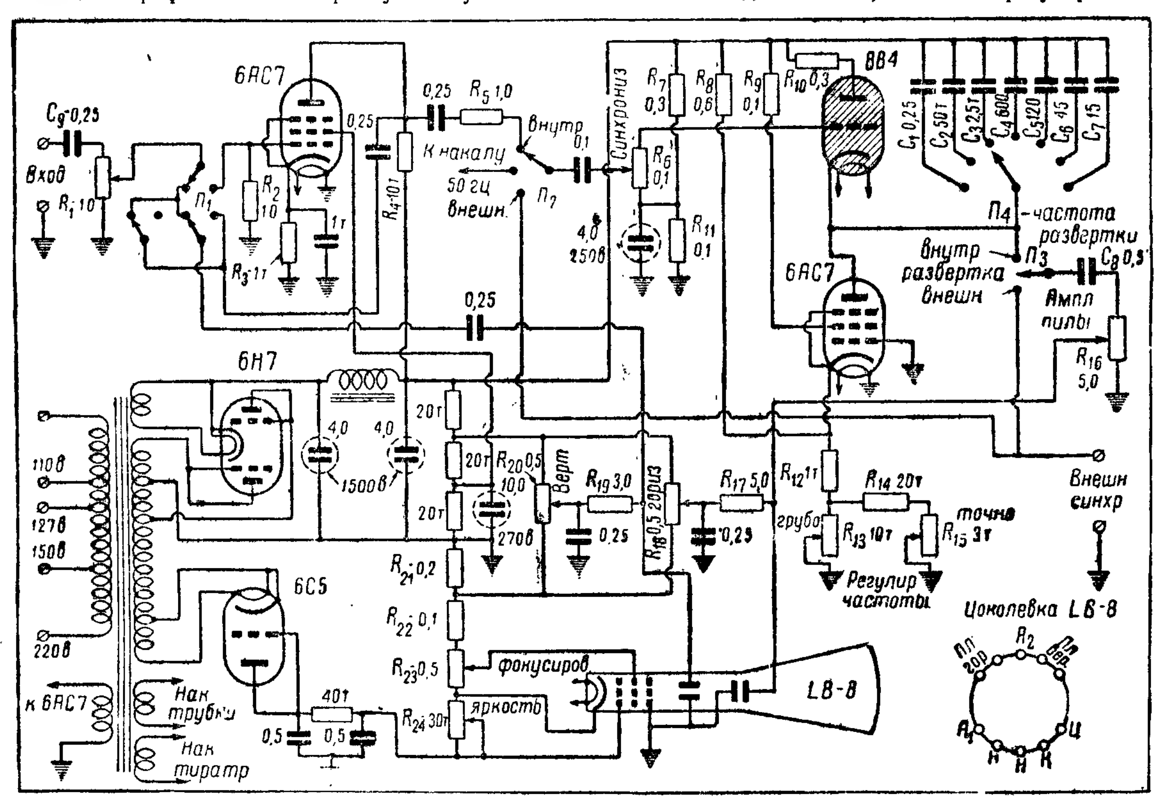


Рис. 1

стоты производится изменением величины напряжения смещения на сетке лампы 6АС7, снимаемого с сопротивлений R_8, R_{13} и R_{15}, включенных в цепь катода этой лампы.

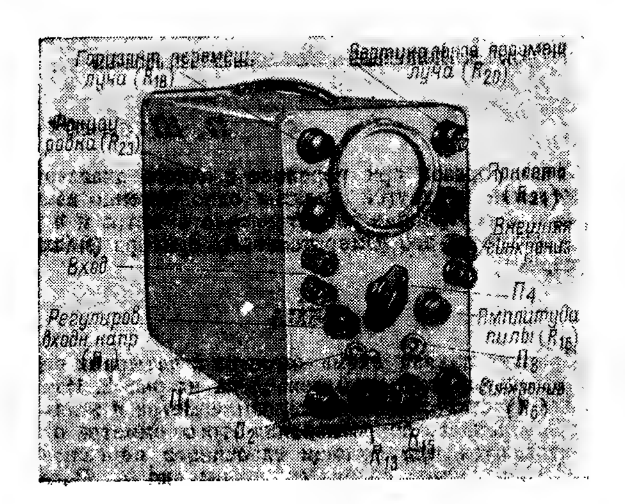


Рис. 2

На пластину горизонтальной развертки электронной трубки *LB*-8 пилообразное напряжение с лампы 6АС7 подается через конденсатор C_8 и переменное сопротивление R_{16}. Таким образом, сопротивление R_{16} служит для изменения амплитуды пилы.

Синхронизация тиратрона может осуществляться или от исследуемого сигнала, или от электросети с частотой 50 *гц*, или от внешнего источника.

Для включения источника внешней синхронизации имеются клеммы, с которых напряжение через переключатель $П_3$ подается на горизонтальные пластины трубки *LB*-8. Величина подаваемого напряжения при этом регулируется с помощью потенциометра R_{16}.

Перемещение луча по вертикали осуществляется с помощью потенциометра R_{20}, а по горизонтали — с помощью потенциометра R_{18}.

Исследуемое напряжение через клеммы «Вход» и разделительный конденсатор C_9 подводится к переменному сопротивлению R_1. Дальше, в зависимости от необходимости, оно может быть подано на электронную трубку или непосредственно или через усилитель. Для этого нужно лишь установить переключатель $П_1$ в соответствующее положение. В том случае, когда усилитель не используется, цепь сетки его лампы 6АС7 остается разомкнутой. Это необходимо для предотвращения появления сеточных токов, которые могут исказить исследуемый сигнал. Разрыв цепи сетки в данной конструкции происходит одновременно с перестановкой ручки переключателя $П_1$.

Питается осциллограф от двух кенотронных выпрямителей, имеющих общий силовой трансформатор.

Выпрямитель, работающий на лампе 6Н7, служит для питания усилителя и блока развертки. Он дает выпрямленное напряжение около 300 *в*. Фильтр выпрямителя состоит из двух конденсаторов по 4 *мкф* и дросселя типа СВД.

Второй выпрямитель — на лампе 6С5 — питает электронную трубку *LB*-8. Он работает по схеме однополупериодного выпрямления и дает постоянное напряжение 500 *в*, которое подводится к потенциометру R_{21} — R_{24}. С участков последнего снимаются напряжения на первый анод (регулировка фокусировки), а также на цилиндр Венельта (регулировка яркости).

Важной деталью выпрямителя является силовой трансформатор. Его данные следующие: мощность — 40 *вт*, сечение сердечника — 8 *см*², тип железа Ш-19, число витков на вольт — 6,3.

Сетевая обмотка трансформатора содержит 693 витка (110 *в*) + 107 витков (127 *в*) провода ПЭ 0,4 и затем 430 витков провода ПЭ 0,3 (220 *в*).

Повышающая обмотка первого выпрямителя, питающего усилитель и блок развертки, состоит из 2 200 × 2 витков провода ПЭ 0,13, а второго выпрямителя, питающего электронную трубку — из 1 260 витков провода ПЭ 0,1.

Данные накальных обмоток следующие: обмотка кенотрона 6Н7 — 38 витков провода ПЭ 0,65, кенотрона 6С5 и тиратрона 884 — по 38 витков провода ПЭ 0,44, обмотка накала трубки *LB*-8 — 75 витков провода ПЭ 0,47, обмотка накала ламп 6АС7 — 38 витков провода ПЭ 0,8.

Электрические величины всех сопротивлений и конденсаторов указаны на схеме.

Налаживание осциллографа весьма несложно. Обычно приходится регулировать только два узла схемы — питание электронной трубки и развертку.

Питание на аноды и сетку трубки подается с потенциометров R_{23} и R_{24}, с помощью которых устанавливается нормальный режим яркости и фокусировки. Регулировка частоты развертки сводится к подбору емкости конденсаторов C_1—C_7, а также величины напряжения смещения на сетке лампы 884, регулирующего потенциал ее зажигания.

Осциллограф смонтирован в железном прямоугольном ящике размером 300 × 140 × 200 *мм*.

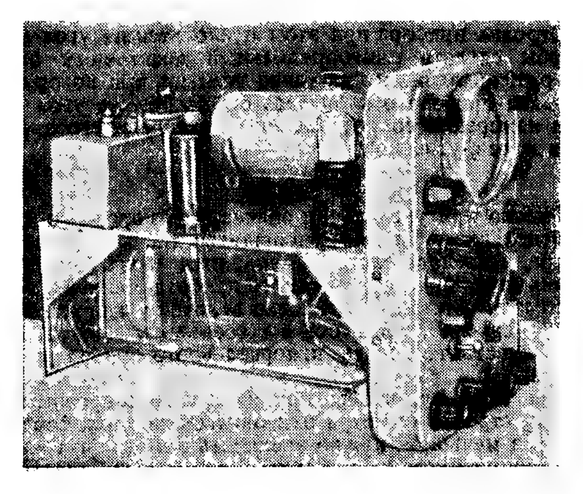


Рис. 3

На передней панели (рис. 2) размещены все ручки управления осциллографа и экран электронной трубки.

Размещение деталей на шасси и монтаж осциллографа понятны из рис. 3.

В заключение следует отметить, что конструкция осциллографа очень проста и компактна. Построить такой аппарат, безусловно, может каждый опытный радиолюбитель.

Многопредельный омметр

П. Шабанов

Современные фабричные омметры обычно имеют 3—5 поддиапазонов и обладают большим пределом измерений (от 1 *ом* до 1 *мгом* и выше) и высокой точностью.

Важным преимуществом приборов такого типа является то, что они имеют одну общую шкалу для всех поддиапазонов измерений. Окончательный результат измерений определяется умножением показаний прибора на соответствующий множитель под диапазона. Множители обычно равны 1, 10, 100 и т. д. Поэтому эти омметры называются многопредельными десятичными омметрами. Такие омметры могут быть самостоятельно изготовлены радиолюбителями.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принципиальная схема омметра с непосредственным отсчетом изображена на рис. 1, где E — батарея, mA — миллиамперметр, R_1 — внутреннее сопротивление омметра и r_1 — измеряемое сопротивление. Сопротивление R_1 складывается из внутреннего сопротивления батареи, сопротивления стрелочного прибора (миллиамперметра) и всех добавочных сопротивлений схемы.

При включении измеряемого сопротивления r_1, через него потечет ток I_1, равный

$$I_1 = \frac{E}{r_1 + R_1}. \qquad (1)$$

Стрелка прибора при этом отклонится на угол α_1. Чтобы сделать многопредельный десятичный омметр, необходимо найти такие условия, при которых стрелка прибора отклонялась бы на тот же угол α_1 при измерении сопротивления r_2, отличающегося от r_1 в n раз, т. е. при

$$r_2 = n \cdot r_1. \qquad (2)$$

Однако при увеличении значения измеряемого сопротивления в n раз уменьшится ток в цепи омметра, а следовательно, уменьшится и угол отклонения стрелки измерительного прибора. Если бы мы пожелали сохранить прежнюю величину угла отклонения стрелки, пришлось бы соответственно повысить чувствительность измерительного прибора омметра.

Для того же, чтобы при измерении сопротивления r_2 стрелка омметра отклонилась на угол, точно в n раз меньший, нужно увеличить в n раз внутреннее сопротивление омметра. Тогда через измеряемое сопротивление r_2 потечет ток I_2, точно в n раз меньший, чем в первом случае (при измерении сопротивления r_1). Поэтому ток I_2 будет равен:

$$I_2 = \frac{E}{r_2 + R_2} = \frac{E}{n(r_1 + R_1)} = \frac{I_1}{n}. \qquad (3)$$

Теперь ясно, что для прежнего отклонения стрелки измерительного прибора омметра при измерении сопротивления r_2 необходимо, чтобы чувствительность этого прибора возросла в n раз. Это обычно достигается путем переключения шунтирующих сопротивлений.

Таким образом при переходе с одного диапазона измерений на другой должны одновременно изменяться и внутреннее сопротивление омметра и чувствительность его измерительного прибора (миллиамперметра).

СХЕМА

Принципиальная схема омметра с четырьмя поддиапазонами измерений приведена на рис. 2. Изменение чувствительности миллиамперметра и величины внутреннего сопротивления этого омметра осуществляются при помощи сдвоенного переключателя П, переключающего сопротивления R_1, R_2, R_3, R_4 (изменение чувствительности миллиамперметра) и сопротивления R_5, R_6, R_7, R_8 (изменение внутреннего сопротивления омметра).

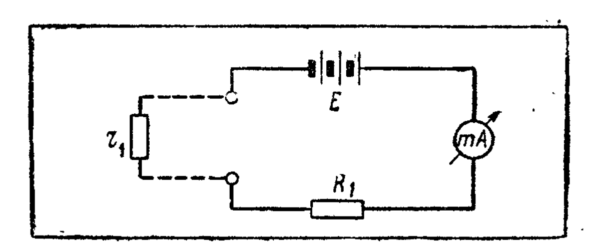


Рис. 1 Принципиальная схема омметра

При установке переключателя П на поддиапазон *I* (измерение малых сопротивлений) чувствительность миллиамперметра будет наименьшей, так как при этом миллиамперметр шунтируется только одним сопротивлением R_1. Сопротивления же R_2, R_3, R_4 оказываются включенными последовательно миллиамперметру.

На поддиапазоне IV чувствительность миллиамперметра будет наибольшей, так как в этом случае через миллиамперметр будет проходить почти весь ток батареи. Сопротивление же шунта, состоящего из R_1, R_2, R_3 и R_4, будет очень велико.

УСТАНОВКА НУЛЯ

С течением времени напряжение батареи вследствие ее разряда снизится и поэтому стрелка прибора при коротком замыкании внешних зажимов омметра не будет устанавливаться точно на „ноль". Для компенсации влияния разряда батареи в схеме предусматривается дополнительная регулировка чувствительности миллиамперметра.

Для того чтобы при пониженном напряжении батареи прибор давал прежние отклонения, его чувствительность необходимо увеличить во столько раз, во сколько уменьшилось напряжение батареи. Для такой регулировки параллельно миллиамперметру включен реостат R_{10} R_{11}.

КОНСТРУКЦИЯ

При конструировании многопредельного омметра следует учитывать следующие моменты. Омметр питается обычно от сухой батареи небольшой емкости, например от батареи карманного фонаря или от элементов батареи БАС-80. Поэтому с целью продления срока службы такой батареи необходимо стремиться, чтобы омметр при измерениях потреблял возможно меньший ток. Достигается это применением чувствительного миллиамперметра и уменьшением верхнего предела измерений.

В качестве стрелочного прибора желательно использовать микроамперметр на 100 *мка* с внутренним сопротивлением 1 200 *ом*. Расширение же предела измерений в сторону больших величин можно осуществлять путем повышения напряжения батареи. Практически это делается так: при измерении низких сопротивлений пользуются небольшим напряжением, а на высокоомных шкалах включают дополнительную батарею. В этом случае ток, потребляемый от батареи, не будет сильно возрастать при измерении малых омов.

Поясним это положение на примере работы нашего омметра.

На самом высокоомном поддиапазоне наибольший ток батареи будет примерно равняться наибольшему току микроамперметра. При переходе на каждый последующий диапазон ток батареи будет возрастать в десять раз. На низкоомном (первом) диапазоне он превысит максимальный ток микроамперметра в 1 000 раз. Таким образом, даже при чувствительном приборе на 100 *мка* наибольший ток батареи на этом поддиапазоне будет достигать 100 *ма*.

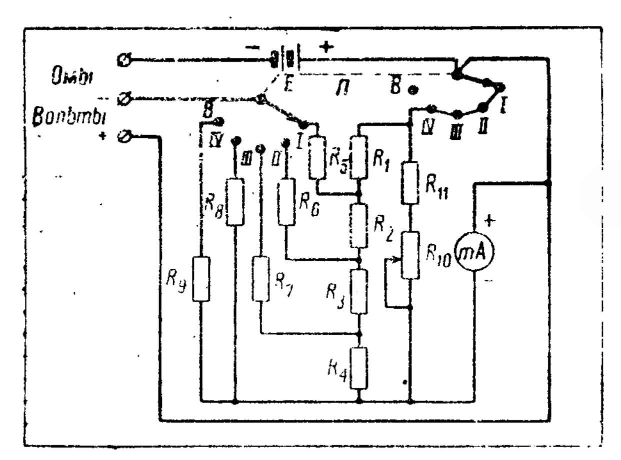


Рис. 2. R_1 — 18,5; R_2 — 166,5; R_3 — 1665; R_4 — 16650; R_5 — 20,5; R_6 — 251,5; R_7 — 2715; R_8 — 43115; R_{10} — 2600; R_{11} — 4000 *ом*. Батарея *E* — 6 *в*

Если напряжение батареи будет неизменным только для трех поддиапазонов, то максимальный ток на I поддиапазоне превысит ток микроамперметра только в 100 раз. Но зато для IV поддиапазона потребуется увеличить напряжение батареи в 10 раз.

Во время работы омметра все сопротивления потребляют небольшую мощность и обычно можно применять коксовые сопротивления. Сопротивления должны быть подобраны так, чтобы они были загружены только на 10—20 процентов допустимой мощности. В тех случаях, когда необходимо получать очень высокую точность измерений, следует применять проволочные сопротивления, так как у обычных коксовых сопротивлений невозможно изменять их величину до нужных значений и притом они не вполне устойчивы.

Подбор сопротивлений надо производить с точностью до 1—2 процентов. Чем точнее подобраны сопротивления, тем будет выше точность измерений. Поэтому при подборе сопротивлений нельзя ограничиваться лишь их этикетными данными, которые могут отклоняться от фактической величины на ± 10—20 процентов.

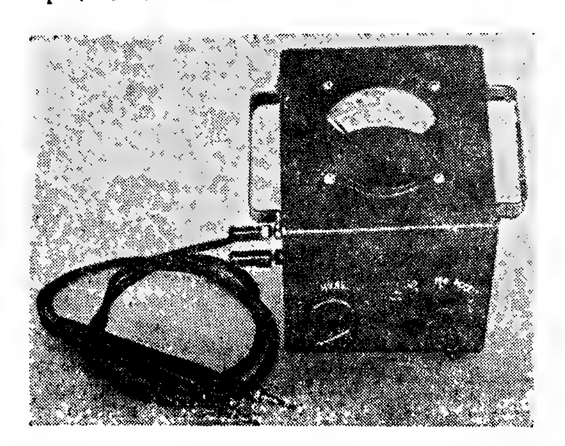


Рис. 3. Внешний вид омметра

Если сопротивления тщательно подобраны, то получается довольно точное совпадение шкал разных поддиапазонов. Градуировку шкалы омметра лучше всего вести по магазину сопротивлений или, в крайнем случае, по нескольким эталонным сопротивлениям. На шкале следует нанести деления, соответствующие *I* поддиапазону. На остальных поддиапазонах результат измерения определяется умножением отсчета по шкале на соответствующий множитель поддиапазона.

Такой омметр легко может быть использован и в качестве высокоомного вольтметра для измерения напряжений постоянного тока. Для этого переключатель снабжается еще одним дополнительным контактом (контакты *В* на рис. 2) и вводится в схему сопротивление R_9, величину которого легко подсчитать по формуле:

$$R_9 = \frac{U_{макс}}{I_0} - R_a, \qquad (4)$$

где $U_{макс}$ — наибольшее напряжение, подлежащее измерению. R_a — сопротивление миллиамперметра.

Для расширения пределов измерения напряжения можно сделать вольтметр также на несколько поддиапазонов, но с кратными шкалами.

Полная схема омметра с четырьмя поддиапазонами измерений изображена на рис. 2, а его внешний вид — на рис. 3.

При желании этот прибор можно несколько усовершенствовать и сделать его более универсальным. Например, вольтметр можно сделать на несколько шкал. Кроме того, применив шунты, можно использовать микроамперметр для измерения силы постоянного тока, а снабдив прибор вентилями (например купроксными), можно приспособить его и для измерения переменных напряжений.

Советы конструктору магнитофона

Н. Афанасьев

В журнале «Радио» № 11 за 1948 год и № 1 за этот год были даны описания двух магнитофонов — МАГ-4 и МАГ-2А. Зная, что некоторые радиолюбители попытаются их смонтировать сами, мы хотим сделать несколько замечаний по конструкциям звукозаписывающей аппаратуры и отметить основные трудности, с которыми придется столкнуться радиолюбителям.

Прежде всего—о качестве магнитофонов МАГ-4 и МАГ-2А.

Магнитофон МАГ-4 конструктивно прост, его может изготовить каждый радиолюбитель. Он небольшого размера, легок, имеет всего один мотор, используемый для записи, воспроизведения, перемотки, дает удовлетворительные результаты при воспроизведении речи, имеет две головки (стирающую и универсальную запись-воспроизведение) вместо трех, как обычно, и не требует кассет для ленты.

Наряду с этими достоинствами у магнитофона МАГ-4 имеются и существенные недостатки: невысокое качество записи и воспроизведения музыки, вследствие «плавания» звука, ненадежная работа лентопротяжного механизма, так как применяемая сейчас ферромагнитная лента имеет разброс по ширине от 6,4 до 6,85 *мм* и не всегда входит в паз лентопротяжного ролика. Кроме того, в этом магнитофоне не предусмотрена работа на пониженных скоростях. Мотор от радиолы, примененный для МАГ-4, требует переделки — замены шариковых подшипников скользящими и переделки крышек. Поэтому магнитофон МАГ-4 в таком виде в серийное производство не пошел.

Но все же он представляет интерес для любителей, которые, несомненно, смогут использовать положительные стороны этой конструкции.

Магнитофон МАГ-2А имеет более сложную конструкцию, работает надежнее, но также не блещет высокими качествами. Главный его недостаток— «плавание» звука, которое чувствуется при воспроизведении музыки. Кроме того, являясь одномоторной конструкцией, МАГ-2А громоздок, тяжел, мотор от кинопередвижки ОК-50 создает значительный шум, обратная перемотка ленты от мотора отсутствует, да и стоит МАГ-2А очень дорого — более 6 000 рублей. Возможность работы на пониженных скоростях в нем также не предусмотрена. Качество звучания МАГ-2А несколько лучше, чем МАГ-4, хотя разница невелика. Радиолюбители несомненно смогут своими силами построить магнитофоны, работающие не хуже, чем МАГ-2А.

Следует заранее предупредить, что получить высококачественное звучание музыкальных записей простыми средствами трудно, добиться же хорошего качества речевых записей сравнительно легко.

Это можно объяснить следующим. Наше ухо может воспринимать колебания высоты звука, превышающие 0,3—0,4 процента, и если продолжительная нота, взятая на каком-либо инструменте с постоянной настройкой (рояль, орган, кларнет и др.), будет по частоте колебаться более чем на 0,4 процента, то мы заметим характерное «плавание» звука. Более низкие нормы стабильности частоты можно допустить при передаче пения, так как певец часто преднамеренно модулирует голосом, что придает «теплоту» передаче звука. Поэтому для вокальных записей допустимы искажения до 1 процента. Наконец, речевые передачи могут иметь еще более низкие нормы стабильности частоты (до 5 процентов), поскольку речь не содержит определенных по высоте и длительных по времени звуков, как это бывает в музыке и пении.

Все без исключения колебания частоты звука объясняются неравномерностью движения ленты при записи или воспроизведении. Таким образом, первая проблема, которую приходится решать конструктору магнитофона, состоит в обеспечении равномерности движения ленты.

Причин неравномерности хода ленты несколько, главные из них следующие: неравномерный ход лентопротяжного мотора; эксцентриситет ведущего или промежуточного роликов (ролик «бьет»); плохая балансировка лентопротяжного мотора; чрезмерно слабое или неравномерное натяжение ленты; проскальзывание ленты на ведущем ролике; люфт в зубчатых или червячных передачах, если таковые имеются; люфт в подшипниках ведущего и промежуточного роликов; скольжение ремня.

Неравномерный ход лентопротяжного мотора—одна из главных причин «плавания» звука. Для звукозаписи применяются моторы переменного тока двух типов—синхронные и асинхронные.

Синхронные моторы обеспечивают строго постоянное число оборотов, не зависящее от нагрузки. Частота сети, от которой зависит число оборотов мотора, колеблется в пределах 48—51 *гц*, но эти колебания настолько медленные и плавные, что практически можно считать число оборотов синхронного мотора постоянным. Казалось бы, что такой мотор является идеальным для звукозаписи, но практика показала, что это не так. Синхронный мотор имеет так называемое качание ротора. Это явление состоит в том, что при колебаниях нагрузки происходят периодические замедления вращения ротора с последующим ускорением. Качание ротора возможно как при малой, так и при нормальной нагрузке мотора.

Асинхронные моторы, в отличие от синхронных, не обеспечивают постоянства оборотов при изменениях нагрузки.

При холостом ходе асинхронный мотор дает почти такое же число оборотов, что и синхронный, имеющий такое же число пар полюсов. С увеличением тормозящего момента число его оборотов падает вначале, примерно, пропорционально нагрузке, затем ход замедляется быстрее, чем растет нагрузка, и, наконец, при некотором критическом тормозящем моменте мотор останавливается. Чтобы мотор снова

пошел, необходимо значительно уменьшить (иногда в несколько раз) тормозящий момент.

Чтобы обеспечить равномерность хода синхронного мотора, т. е. снизить по возможности качание ротора, можно применить дополнительную балластную нагрузку в виде механических тормозов или электромагнитных, по типу тормозов электрических счетчиков. Величина балластной нагрузки должна быть возможно больше, а торможение—постоянным, иначе цель не будет достигнута. Электромагнитные тормоза дают лучшие результаты по сравнению с механическими. Очевидно, синхронные моторы должны иметь значительный запас мощности сравнительно с той, которая расходуется в лентопротяжном механизме.

Что касается асинхронных моторов, то балластная нагрузка, значительно превосходящая полезную нагрузку, также может дать положительный эффект. Действие неравномерного натяжения ленты (а это практически всегда возможно) будет сглажено, так как суммарное колебание нагрузки окажется небольшим.

Наконец, как для асинхронных, так и для синхронных моторов, с успехом можно применить давно известные центробежные регуляторы типа граммофонных. При хорошем выполнении и правильном подборе грузиков и пружин можно получить отличные результаты. Так лучше всего, на наш взгляд, получить стабильность скорости вращения. Опыты в этом направлении дали хорошие результаты и здесь любителям-конструкторам предоставляется широкое поле деятельности.

Эксцентриситет (смещение оси) ведущего ролика или других роликов приводит к «плаванию» звука, если ролик сравнительно большого диаметра, или к «дрожанию» звука, если он небольшого диаметра. В аппарате МАГ-4, например, ведущий ролик имеет диаметр всего 6,4 *мм* и при эксцентриситете, измеряемом десятыми долями миллиметра, будет уже заметно дрожание звука с частотой около 25 периодов в секунду. Чтобы сгладить это дрожание, конструктору пришлось ввести дополнительно два обводных ролика с маховичками, т. е. ввести механический инерционный фильтр. В свою очередь эти ролики, если они будут иметь эксцентриситет, могут быть также причиной «плавания» звука.

Плохая балансировка ротора лентопротяжного мотора обычно приводит к дрожанию звука. Вибрация мотора сказывается не только на лентопротяжном ролике, но передается также на электроды ламп и сердечник входного трансформатора. Поэтому плохо сбалансированные моторы не рекомендуется ставить в магнитофоны. Однако и хорошо отрегулированный мотор имеет вибрации, поэтому всегда надо принимать меры предосторожности. Панелька лампы первого каскада и входной трансформатор должны быть амортизированы, иначе будет заметно сказываться микрофонный эффект. Амортизация лентопротяжного мотора не всегда приносит пользу. Слишком мягкая амортизация может быть причиной нарушения сцепления с лентопротяжным механизмом или причиной «плавания» звука, если лентопротяжный ролик жестко связан с осью мотора.

Чрезмерно слабое или неравномерное натяжение ленты порождает значительное «плавание» и колебания силы звука. «Плавание» звука объясняется тем, что около направляющих вилок и роликов натяжение ленты периодически ослабляется. Лента идет как бы рывками. Колебания громкости происходят потому, что в некоторые моменты слабо натянутая лента плохо прилегает к поверхности головок. Нормальное натяжение ленты должно быть порядка 100—200 *г*. Следует учесть также, что неравномерное натяжение ленты поведет к периодическим упругим растяжениям ее и к «дрожанию» звука.

Скольжение ленты относительно ведущего ролика объясняется слишком большим натяжением ленты, плохим сцеплением между лентой и роликом или же плохой подгонкой осей и втулок вспомогательных роликов (неравномерная подача ленты).

Люфт в подшипниках лентопротяжного ролика эквивалентен по своему действию эксцентриситету ролика, поэтому он недопустим. Максимальный зазор между осью и втулкой не может быть более 0,02—0,04 *мм*. Втулка должна иметь длину не менее 25—30 *мм*. Стальная полированная ось должна вращаться совершенно свободно, но без качания. Лучший материал для втулок—бронза. Диаметр осей—4—5 *мм*.

Зубчатых передач следует по возможности избегать, так как устранить люфт в зубцах практически очень трудно.

Скольжение ременной передачи возможно при чрезмерно слабом натяжении ремня, его малой эластичности и небольших диаметрах шкивов. Сшивка ремня должна быть сделана очень аккуратно, без утолщений. Ремень лучше брать тонкий, мягкий, но не тягучий. Пользоваться тонкими резиновыми ремнями не рекомендуется.

Колебания напряжения сети могут сказаться на скорости вращения мотора, особенно если последний не имеет достаточного запаса мощности. Не следует поэтому увлекаться очень маленькими моторчиками.

Проблемой является также защита от воздействия посторонних магнитных полей. Она трудно разрешима даже для опытных конструкторов. Напряжения, получаемые на входе звуковоспроизводящего усилителя, измеряются несколькими милливольтами и поэтому головка воспроизведения и входной трансформатор весьма чувствительны к переменным магнитным полям.

Поэтому рекомендуется удалять силовую часть от головок не менее чем на 1—2 *м*, так как в противном случае поля рассеяния силового трансформатора и дросселя наводят токи в головке и во входном трансформаторе. В результате на выходе усилителя фон переменного тока достигает нескольких вольт или даже нескольких десятков вольт. Экранирование трансформаторов и дросселей помогает только при очень тщательном выполнении экранировки, поэтому лучше силовую часть отделить от усилителя. Вторым источником помех является мотор, который невозможно удалить на значительное расстояние. Разные моторы дают неодинаковые поля рассеяния. Следует применять моторы закрытого типа. Дополнительная экранировка мотора не всегда возможна из-за опасности перегрева.

Экранировать следует звукоснимающую головку и—обязательно—входные трансформаторы. Экранировка должна быть весьма тщательной. Входной трансформатор должен иметь двойной, а еще лучше тройной экран. Полностью заэкранировать звукоснимающую головку невозможно, поэтому приходится прибегать к другим мерам, как например включение последовательно с головкой антифонного витка провода, величина и положение которого подбираются опытным путем. Наконец, прибегают и к более дорогому средству — включению последовательно второй, не работающей в основной схеме, головки. Наводимые посторонние поля при этом полностью компенсируются.

Большинство электромоторов имеет неодинаковое поле рассеяния в различных направлениях. Часто бывает достаточно повернуть статор мотора на неко-

торый угол, чтобы воздействие поля рассеяния на звукоснимающую головку резко уменьшилось. Поэтому закреплять мотор целесообразно окончательно только после того, как головки и усилитель будут смонтированы и проверены. Полезно так же подобрать положение входного трансформатора усилителя по минимуму наводимого фона. Лучше всего положение мотора и входного трансформатора подбирать одновременно.

Наибольшие неприятности от посторонних магнитных полей получаются при воспроизведении; однако, и при записи также могут быть накладки фона за счет воздействия переменных магнитных полей на входные трансформаторы. Это следует иметь в виду и обязательно экранировать входной трансформатор записи, если он имеется.

Не следует забывать также электростатическую экранировку сеточных цепей первого и второго каскадов усилителя при помощи металлического чулка или шланга.

Что касается правильного подбора характеристик и режимов усилителей записи и воспроизведения, то готовые рецепты дать трудно. Укажем только, что схемы усилителей МАГ-2А и МАГ-4 примерно равноценны.

Режим записи обычно нетрудно подобрать опытным путем по неоновому индикатору. Любитель должен научиться правильно оценивать уровень сигнала при записи. Слишком большой уровень дает перемодуляцию, может даже перегрузить усилитель, а при малом уровне не будет полностью использован динамический диапазон, так как относительный уровень фона будет больше. Наилучшим способом, хотя и усложняющим конструкцию, является контроль во время записи с ленты. Для этого необходим дополнительный двухкаскадный усилитель на лампах 6К7 или 6Ж7. Контроль ведется на головные телефоны.

При воспроизведении регулировка сводится к регулировке громкости и трудностей не представляет.

Большое значение имеет параллельность магнитных щелей, записывающей и воспроизводящей головок. Любители часто не обращают на это внимания; в результате высокие частоты при воспроизведении срезаются и появляются искажения. Параллельность легко может быть получена, если под воспроизводящую головку проложить клиновидную шайбу. Поворачивая эту шайбу во время воспроизведения, легко найти такое положение, при котором запись будет звучать наиболее естественно. В конструкциях типа МАГ-4, где одна и та же головка служит для записи и для воспроизведения, такой специальной регулировки не требуется.

(Окончание следует)

Повышение устойчивости напряжения сети

(Из экспонатов 7-й заочной радиовыставки)

Колебания напряжения электросети во многих случаях сильно влияют на работу радиоприемника и усложняют его эксплоатацию. Вполне понятно поэтому, что радиолюбители, стараясь найти способы борьбы с этим влиянием, разрабатывают конструкции различных стабилизаторов напряжения, индикаторов, предохранителей от перенапряжения и т. п. На 7-й заочной радиовыставке экспонировался целый ряд конструкций этого типа. Описание некоторых из них дано в настоящей статье.

Простой способ стабилизации напряжения на радиоузле, оборудованном приемником 6Н-25 и усилителем У-50, предложил Н. И. Чибелев (г. Киров). Схема стабилизатора показана на рис. 1. В качестве стабилизатора напряжения при питании узла от сети 220 *в* автор использует обычные 220-вольтовые электроосветительные лампы определенной мощности. Несколько таких ламп, соединенных параллельно, включаются в разрыв цепи первичной обмотки силового трансформатора приемника или усилителя. Обмотка эта, понятно, должна быть переключена на напряжение 110 или 127 *в*.

Стабилизация напряжения получается вследствие того, что между силой тока, протекающего через нить электролампы, и напряжением, приложенным к ней, существует примерно квадратичная зависимость, обусловленная нагревом нити, т. е. при изменении действующего напряжения сила тока, протекающего через лампу, меняется заметно медленнее, чем напряжение. Учитывая, что колебания напряжения, питающего приемник, в пределах ±10 процентов почти не сказываются на его работе, применение такого простого стабилизатора позволяет поддерживать нормальные рабочие условия при колебаниях напряжения сети в довольно больших пределах.

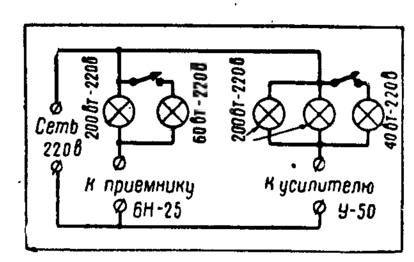


Рис. 1

Такой метод стабилизации очень прост, но ему свойственен один существенный недостаток: мощность, поглощаемая стабилизирующими лампами, составляет примерно 40—50 процентов общей мощности, потребляемой из сети. Она расходуется на накал самих ламп, вследствие чего стабилизатор недостаточно экономичен. Однако в ряде случаев, когда на узле нет специального стабилизатора, имеет смысл применять простейший стабилизатор, в известной мере, служащий и предохранителем против аварий при перенапряжении в сети.

Более совершенный, но вместе с тем и более сложный автоматический регулятор напряжения построил Д. С. Федотов (г. Алексин, Тульской области). Этот регулятор (рис. 2) состоит из трансформатора Тр, создающего добавочное напряжение, дросселя насыщения Др, поглощающего излишнее напряжение, и регулирующего устройства на двух лампах — УБ-110 и 6Л6. Питание регулирующего устройства и дросселя насыщения производится от кенотронов ВО-230 и 5Ц4С.

Лампа УБ-110 вместе с сопротивлениями R_1, R_2 и R_4 образует плечи мостика, который отрегулирован так, что при нормальном напряжении в сети он оказывается сбалансированным. При понижении напряжения баланс моста нарушается вследствие зависимости сопротивления лампы УБ-110

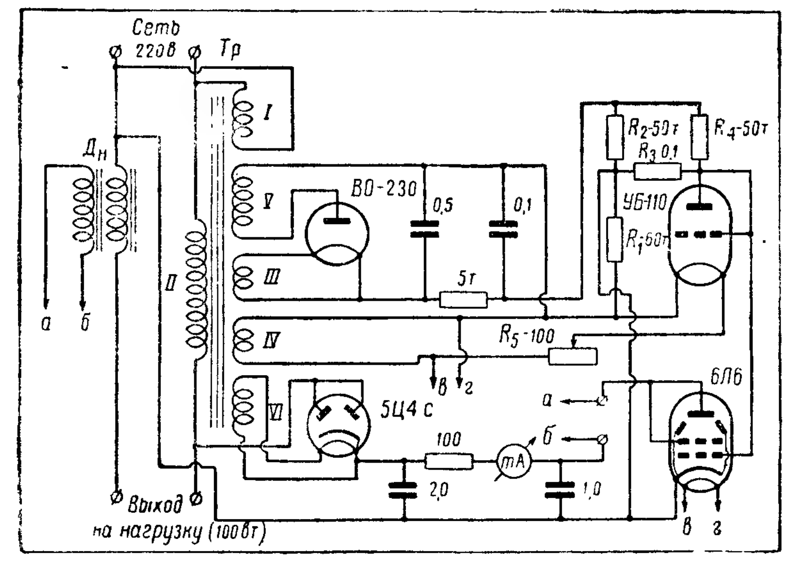


Рис. 2

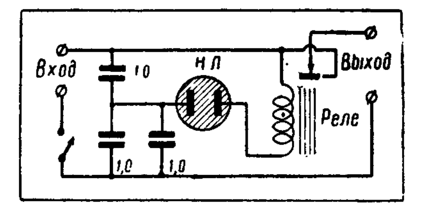


Рис. 4

от величины анодного напряжения. При этом по сопротивлению R_3 протекает ток и на сетку регуляторной лампы 6Л6 подается положительный потенциал. Ток через лампу и подмагничивающую обмотку дросселя насыщения увеличивается. Вследствие увеличения подмагничивающего тока индуктивность дросселя, а следовательно и падение напряжения на нем уменьшаются.

При повышении же напряжения сети с моста на сетку регулирующей лампы 6Л6 подается отрицательное смещение. Тогда ток подмагничивания дросселя уменьшается, а падение напряжения на нем увеличивается.

Благодаря совместному действию дросселя и трансформатора напряжение на нагрузке остается практически постоянным при изменении напряжения в сети от 220 до 170 *в*.

Данные деталей этого регулятора следующие. Дроссель насыщения имеет Ш-образный сердечник сечением в 11 *см*². На среднем стержне помещена обмотка подмагничивания в 4 500 витков ПЭ 0,29. На крайних стержнях находятся секции основной обмотки по 350 витков каждая, с отпайками от 250 и 300 витков — для первоначальной регулировки. Обе эти секции соединены последовательно.

Данные силового трансформатора следующие: I обмотка—850 витков ПЭ 0,42, II обмотка — 308 витков ПЭ 0,62, III обмотка—14 витков ПЭ 1,3, IV обмотка—24 витка ПЭ 0,62, V обмотка — 540 витков ПЭ 0,29 и VI обмотка—20 витков ПЭ 1,3. Данные остальных деталей регулятора указаны на схеме.

Регулятор рассчитан на полезную нагрузку до 100 *вт*.

Внешний вид этого экспоната приведен на рис. 3

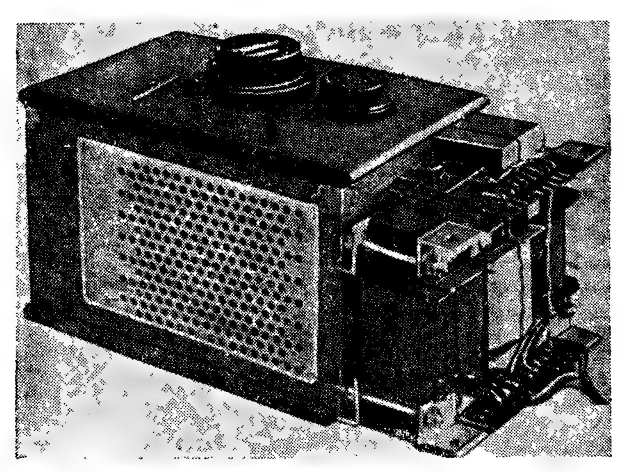


Рис. 3

В качестве простейшей меры для борьбы с колебаниями напряжения сети очень часто применяются автотрансформаторы.

Н. С. Инджия (г. Тбилиси) разработал простой дополнительный прибор к автотрансформатору (рис. 4), автоматически выключающий приемник при повышении напряжения. Как видно из рис. 4, приемник одним проводом присоединяется непосредственно к автотрансформатору, а вторым — через контакт реле прибора. Параллельно сетевым проводам включен емкостный делитель напряжения, состоящий из трех конденсаторов емкостью по 1 *мкф* каждый. Напряжение с делителя подается на неоновую лампу, последовательно с которой включена обмотка реле.

Элементы делителя подобраны с таким расчетом, чтобы при напряжении сети меньше 115 *в* напряжение на неоновой лампе было ниже ее потенциала зажигания (76 *в*). Когда напряжение сети поднимется выше 115 *в*, неоновая лампа загорится, через обмотку реле пройдет ток. Реле сработает и выключит приемник. В таком положении реле останется до тех пор, пока напряжение снова не понизится. Тогда неоновая лампа потухнет, ток через обмотку реле прекратится и приемник окажется вновь присоединенным к сети.

Таким образом этот прибор одновременно выполняет функции индикатора перенапряжения и автоматического выключателя приемника.

Как видим, конструкторы описанных экспонатов нашли довольно остроумные способы решения поставленных задач.

В. Енютин

Переносный зарядный агрегат

С. Игнатьев

Маломощные переносные радиостанции чаще всего питаются от гальванических батарей.

Однако в условиях работы и передвижения различных изыскательских, топографических и других экспедиций, находящихся далеко от населенных районов и вынужденных пользоваться вьючным транспортом, гальванические источники тока практически непригодны для питания радиоаппаратуры.

Гальванические батареи, как известно, подвержены саморазряду и очень боятся сырости, от влияния которой трудно уберечь их в экспедиционных условиях.

Как показала практика, для полугодового питания передвижной рации мощностью всего в несколько ватт, необходимо иметь в наличии батареи весом около 100 *кг.* Перевозка такого груза требует двух лошадей или 4—5 оленей. Своевременное пополнение наличного запаса гальванических батарей в экспедиционных условиях также представляет большие трудности.

Такое положение заставляет иногда отказываться от применения радиосвязи, что чрезвычайно затрудняет оперативное руководство работами и эффективность изысканий.

В указанных условиях наиболее подходящими источниками тока могли бы служить щелочные аккумуляторы, если бы можно было обеспечить их регулярную зарядку. Это позволило бы работникам экспедиций пользоваться названными источниками тока и для освещения при обработке полевых материалов, для изысканий в ночное время и т. д.

Учитывая все эти специфические условия, радиолюбитель Н. Н. Струве (г. Москва) сконструировал переносный зарядный агрегат, обеспечивающий возможность использования аккумуляторов в экспедиционных условиях. Этот агрегат, описание которого приводится ниже, экспонировался на 7-й заочной радиовыставке и его автору был присужден приз

Подобный агрегат, безусловно, может найти широкое применение и в неэлектрифицированных колхозах для зарядки радиоаккумуляторов. Поэтому он должен привлечь внимание многих радиолюбителей и работников радиоузлов.

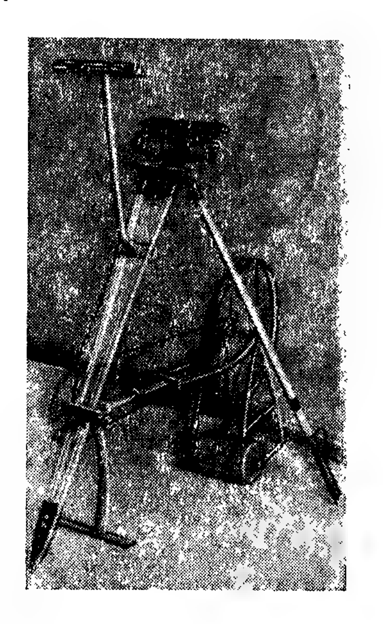


Рис. 1

УСТРОЙСТВО АГРЕГАТА

По идее агрегат не представляет ничего нового. Подобные зарядные агрегаты известны давно и выпускаются промышленностью. Однако заслуга автора заключается в том, что он построил этот агрегат из общедоступных деталей и материалов, создав самодельную конструкцию, которая может быть воспроизведена каждым радиолюбителем.

Основными деталями агрегата (рис. 1) являются велосипедные части. В качестве треноги автор использовал стандартный геодезический штатив, так как последний всегда входит в комплект рабочих инструментов всякой геолого-разведочной партии. Поэтому использование штатива позволило уменьшить общий вес агрегата, что является большим достоинством переносной установки, предназначенной для изыскательских партий. Для стационарного агрегата можно применить более простую треногу, сделанную из дерева, углового железа или металлических трубок.

В качестве электрогенератора используется автомобильная или тракторная динамомашина. Схематическое устройство агрегата показано на рис. 2.

Основной его деталью является передняя велосипедная вилка *1*, опирающаяся, с одной стороны, на мотобагажник *2* и с другой — на трубчатую опору *3*. Велосипедное колесо *4*, ось которого пропущена одновременно в прорези вилки и в отверстия опорного узла багажника, служит для вращения при помощи клиновидного ремня шкива динамомашины *5*. Последняя укреплена на оси *6*. Такой способ крепления позволяет поворотом корпуса динамомашины в широких пределах регулировать натяжение ремня.

На оси велосипедного колеса насажена обычная шестеренка с 18 зубцами. Она соединена цепью с большой шестерней, имеющей 48 зубцов. Последняя вместе с осью вращения, подшипниками, двумя шатунами и педалями представляет собой нормальный педальный узел велосипеда.

Таким образом, необходимое число оборотов динамо обеспечивается применением двух последовательных передач. Первая из них (цепная) имеет передаточное число 2,67, а вторая (ременная) — 5,5. Общее передаточное число составляет 14,7; это обеспечивает скорость вращения динамо порядка 1 000 *об/мин* при скорости вращения педального механизма — 70 *об/мин.*

В описываемом агрегате применена автомобильная динамомашина ГБФ-6в-10а, способная, при перестановке третьей щетки в крайнее положение, давать ток

до 15 *а*. Лучшие результаты можно получить, применив тракторную динамомашину типа ГБТ. Для включения и выключения динамомашины использовано реле типа А-10505.

В качестве сидения приспособлено велосипедное седло, прикрепленное при помощи специальной втулки к становому винту геодезического штатива. У штатива одна «нога» заменена специальной опорой, сделанной из дюралевых трубок. К этой опоре прикреплено устройство 10, напоминающее велосипедный руль и служащее для упора рук. В рабочем положении дюралевая опора устанавливается над педальным узлом и для устойчивости всей установки прикрепляется к нему двумя хомутами.

Агрегат быстро собирается и разбирается, причем все его части, кроме штатива, свободно помещаются в чемодане средних размеров. Вес установки без штатива и аккумуляторов — 14 *кг*. Штатив в любое время может быть снят с агрегата и использован по своему основному назначению.

аккумуляторов, обладающих сравнительно большой емкостью.

В заключение необходимо сказать о некоторых изменениях и дополнениях, которые рекомендуется внести при постройке такого агрегата. У велосипедного колеса нужно применить втулку с холостым ходом. Затем с внутренней стороны к ободу колеса рекомендуется прикрепить винтами 4 грузика (куски свинца весом примерно по 0,5 *кг*); разместить их нужно симметрично. Такое добавление заметно повысит плавность вращения и снизит расход мускульной энергии, так как колесо одновременно будет выполнять и функции маховика.

Кроме того, для уменьшения трения выгоднее применять динамомашину с шариковыми подшипниками.

Описанная установка на протяжении нескольких месяцев испытывалась в эксплоатационных условиях и дала вполне удовлетворительные результаты. Зарядка и подзарядка аккумуляторов производились регулярно и благодаря этому работники экспедиции имели возможность не только все время пользоваться радиосвязью, но и освещать лагерь. В палатках были установлены две автомобильные лампочки мощностью по 4,5 *вт* и одна — 11,5 *вт*, освещавшая рабочую палатку. Радиоприемник ежедневно работал по 2—3 часа. Имевшиеся щелочные аккумуляторы типа НКН-22 подзаряжались обычно через день. Длительность подзарядки не превышала 2—3 часов — 45—60 минут утром перед началом работ и 60—90 минут днем.

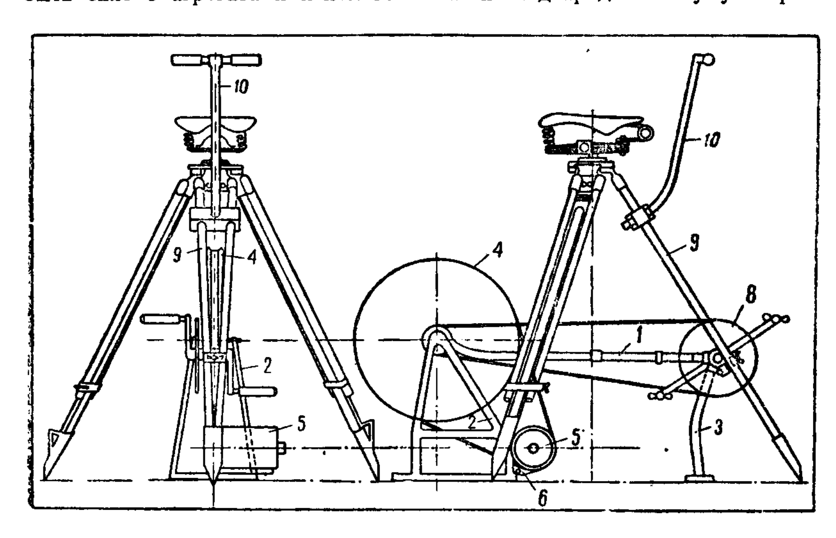


Рис. 2

Работать на этой установке можно без перерыва 2—3 часа, не испытывая усталости, так как при этом приходится затрачивать не больше усилий, чем при езде на велосипеде со средней скоростью по ровной асфальтовой дороге.

Мощность, которую может развивать динамомашина при указанных условиях работы, — 60—90 *вт*. Этого вполне достаточно для зарядки даже автомобильных

Любопытно отметить, что наличие такой энергобазы значительно содействовало повышению производительности работы экспедиции, находившейся в южных районах Туркменской ССР, где очень трудно переносится дневная жара, и лучше работать ночью. Электрическое освещение дало возможность проводить основные работы ночью. Благодаря этому резко повысилась производительность труда и экспедиция досрочно выполнила свое задание.

Как уменьшить сопротивление потенциометра

Величину сопротивления потенциометра можно уменьшить до нужного предела, присоединив параллельно ему дополнительное постоянное сопротивление. Величина этого дополнительного сопротивления находится по следующей формуле:

$$R_x = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_2 - R_1},$$

где R_x — величина дополнительного сопротивления,

R_1 — необходимая величина сопротивления потенциометра,

R_2 — действительная величина сопротивления имеющегося потенциометра.

Так, например, если сопротивление имеющегося потенциометра в 50 000 *ом* нужно уменьшить до 20 000 *ом*, то параллельно ему придется присоединить постоянное сопротивление величиною

$$R_x = \frac{20\,000 \cdot 50\,000}{50\,000 - 20\,000} \cong 33\,000 \text{ ом}$$

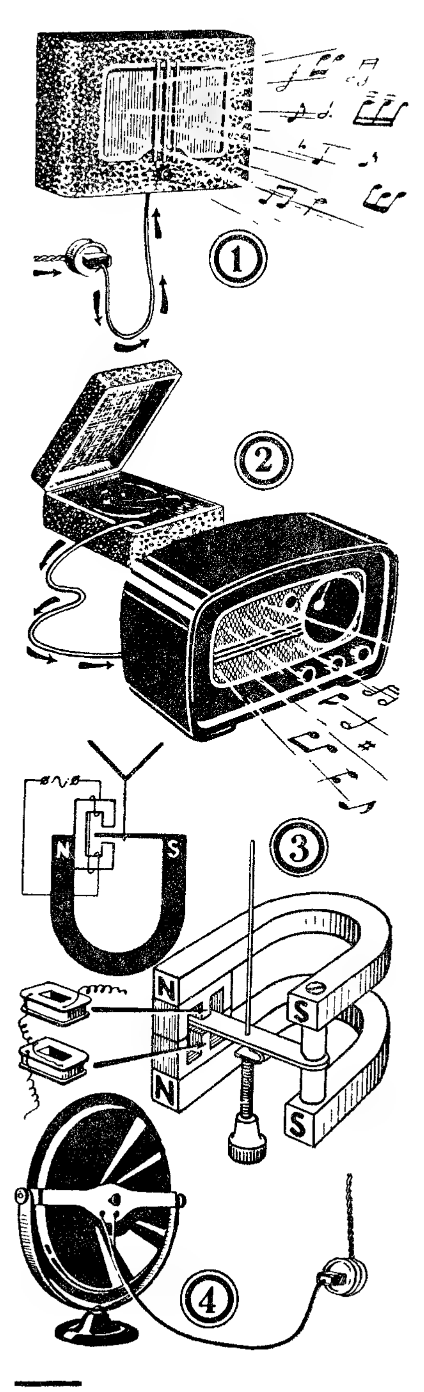
Дополнительное сопротивление присоединяется непосредственно к крайним зажимам потенциометра.

Д. Киреев

с. Косолапово, Курганская обл.

Как работает громкоговоритель

М. Жук



В любой радиоустановке, будь то радиотрансляционная «точка» (рис. 1), приемник или проигрыватель граммпластинок (рис. 2), конечным звеном является громкоговоритель.

Назначение его состоит в преобразовании электрической энергии в звуковую. Это преобразование можно охарактеризовать, во-первых, величиной коэфициента полезного действия (КПД) и, во-вторых, качеством воспроизведения звука. Последнее определяется иесколькими показателями, главнейшими из которых являются ширина воспроизводимой громкоговорителем полосы частот и коэфициент нелинейных искажений.

Как часто бывает в технике, конструктивные меры, увеличивающие КПД, ухудшают одновременно качество воспроизведения звука и наоборот. Поэтому создание громкоговорителя, сочетающего высокий КПД с хорошим качеством работы, является довольно трудной задачей.

Если громкоговоритель работает от радиоприемника или усилителя с питанием от сети, то главным показателем является качество воспроизведеиия звука, так как КПД в этом случае не имеет решающего значения. Иначе обстоит дело с громкоговорителем для приемника батарейного питания или трансляционной сети. Здесь величина КПД громкоговорителя играет существенную роль и поэтому конструктору приходится в известной степени жертвовать качеством воспроизведения для того, чтобы получить достаточно большой КПД.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛИ

Электромагнитные громкоговорители давно известны; из них больше всего распространен громкоговоритель «Рекорд». Поэтому с принципом работы электромагнитного громкоговорителя лучше всего познакомиться, рассмотрев конструкцию «Рекорда».

Устройство этого громкоговорителя показано на рис. 3 (слева). На одном полюсе постоянного магнита (на рис. 3, на южном—S) закреплена упругая стальная пластина, называемая якорем. Якорь может совершать колебания изгиба. Свободный конец якоря находится между двумя полюсными наконечниками, собраиными из листов трансформаторного железа и укрепленными на другом полюсе постоянного магнита, который намагничивает полюсные наконечники и якорь. Поэтому свободный конец якоря притягивается к обоим полюсным наконечникам. Однако если он находится посередине, то силы притяжения взаимно уничтожаются. Полюсные наконечники одновременно служат сердечником маленького электромагиита. Его обмотки соединены последовательно так, что при прохождении по ним электрического тока в полюсных наконечниках вызывается противоположное добавочное намагничивание. Таким образом, если в одном наконечнике намагничивание, созданное постоянным магнитом, усиливается, то в другом оно ослабляется. При этом якорь притягивается одним наконечником сильнее, чем другим. В результате он отклоняется от среднего положения до тех пор, пока сила упругости не уравновесит силу притяжения.

При перемене направления тока в обмотке электромагнита якорь отклонится в другую сторону. Если к обмотке подвести переменный ток звуковой частоты, то якорь будет совершать колебания вокруг своего среднего положения с этой же частотой. Движеиие якоря при помощи иглы, также показаиной на рис. 3, передается вершине бумажного

конуса, называемого диффузором. Последний, совершая колебания, создает в воздухе звуковые волны, которые мы воспринимаем в виде звука.

Механизм «Рекорда» показан на рис. 3 (справа). Винт, упирающийся в пружину, которая укреплена на нижней стороне якоря, служит для установки последнего в середине между полюсными наконечниками.

Каждый радиослушатель, имевший дело с «Рекордом», знает, что вращая этот винт, можно при желании уменьшить громкость передачи. Уменьшение громкости происходит за счет того, что якорь сильно отклоняется от среднего положения и даже упирается в один из полюсных наконечников. При этом одновременно с уменьшением громкости заметно возрастают искажения. Поэтому никогда не следует пользоваться установочным винтом для регулировки громкости передачи.

Общий вид громкоговорителя «Рекорда» приведен на рис. 4.

Электромагнитные громкоговорители имеют сравнительно высокий КПД — примерно 1,5 процента, но дают невысокое качество звучания. Воспроизводимая ими полоса частот лежит обычно в пределах от 250—3 000 *гц*; коэфициент нелинейных искажений достигает 10—15 процентов. Поэтому область применения электромагнитных громкоговорителей очень ограничена — они используются только в радиотрансляционных сетях и иногда в простейших батарейных приемниках.

ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛИ

Электродинамические громкоговорители или, как их чаще называют, динамики, применяются в подавляющем большинстве радиоустановок. Это объясняется хорошим качеством воспроизведения звука, а также простой и надежной конструкцией.

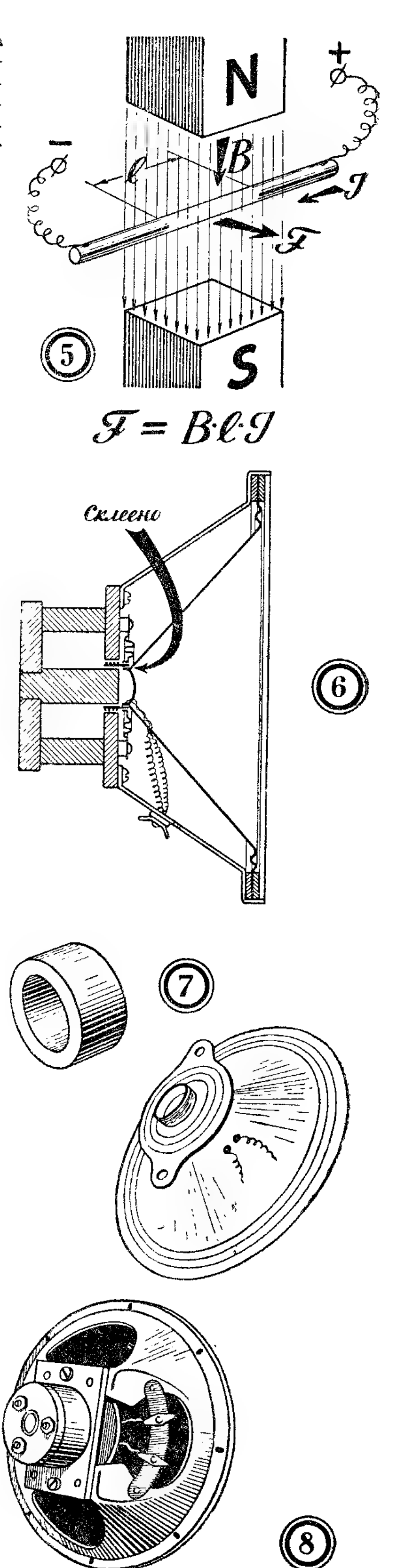
Работа динамика основана на взаимодействии электрического тока с магнитным полем. Если поместить проводник, по которому протекает ток, в постоянное магнитное поле, как это показано на рис. 5, то на провод будет действовать определенная сила. Ее величина — F пропорциональна силе тока — I, магнитной индукции — B и длине проводника, находящегося в поле — l. Так как в рассматриваемой конструкции и магнитная индукция и длина проводника постоянны, то действующая на провод сила прямо пропорциональна силе электрического тока. Кроме этого, сила имеет определенное направление, зависящее от направления тока и направления магнитных силовых линий (рис. 5). Если направление тока изменится, то и сила будет действовать в обратную сторону.

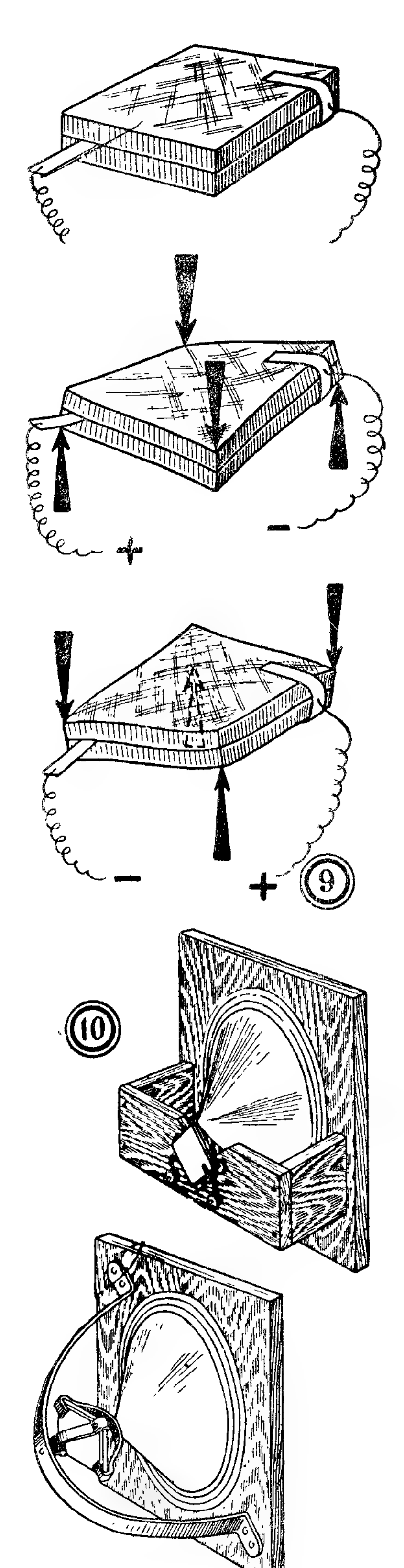
Таким образом, если по проводу, помещенному в магнитное поле, протекает переменный ток звуковой частоты, то сила, действующая на провод, повторит все изменения величины и направления этого тока.

Конструктивно провод, помещаемый в магнитное поле, выполняется в виде однослойной или двух-трехслойной катушки. Ее называют обычно звуковой катушкой. Она помещается в кольцевом зазоре, в котором с помощью магнитной системы создается радиальное магнитное поле. Конструкция магнитной системы с постоянным магнитом показана в разрезе на рис. 6. Величина силы, действующей на звуковую катушку, тем больше, чем сильнее магнитное поле в зазоре и чем больше общая длина провода катушки. Поэтому для увеличения чувствительности динамика желательно увеличивать число витков катушки и силу магнитного поля. Последняя определяется в основном шириной магнитного зазора: чем шире зазор, тем слабее будет магнитное поле. Следовательно, выгоднее делать узкий зазор.

С другой стороны, выгодно увеличивать количество витков звуковой катушки, т. е. делать ее многослойной. Но чем толще звуковая катушка, тем шире должен быть магнитный зазор, в котором она помещается. Получается противоречие, которое лучше всего разрешить, найдя наиболее выгодное соотношение этих двух величин.

Существуют две системы динамиков — с постоянным магнитом и с подмагничиванием. У динамика с постоянным магнитом поле в зазоре создается с помощью сильного постоянного магнита, сделанного из специального сплава. Общий вид такой системы с кольцевым магнитом показан на рис. 8, а ее разрез на рис. 6. Кольцевой магнит, изготовляемый из алюминиево-никелевого сплава, показан отдельно на рис. 7 (слева).





У динамиков с подмагничиванием магнитное поле в зазоре создается с помощью электромагнита. Его обмотка, имеющая большое количество витков (катушка подмагничивания), помещается на центральном стержне магнитной системы. На месте постоянного магнита в этом случае устанавливается скоба из той же мягкой стали, из которой сделаны и остальные части магнитной системы. По катушке подмагничивания пропускается постоянный ток, создающий сильное магнитное поле. Подмагничивание требует дополнительного расхода энергии.

Звуковая катушка склеивается с вершиной бумажного диффузора, который широкой частью укреплен в держателе. Однако благодаря податливости гофрированной части диффузора такое крепление недостаточно для того, чтобы звуковая катушка помещалась точно в середине магнитного зазора и не задевала за его стенки во время работы динамика. Поэтому, кроме диффузора к катушке присоединяется так называемая центрирующая шайба, служащая для точной установки катушки. Она изготовляется обычно из тонкого прессшпана или текстолита. В динамике, изображенном на рис. 6, центрирующая шайба изготовлена так же, как и диффузор, из бумаги и пропитана специальным лаком.

Подвижная система такого динамика, состоящая из звуковой катушки, центрирующей шайбы и диффузора, показана в собранном виде на рис. 7 (справа). Во время работы динамика по звуковой катушке протекает ток низкой частоты. Действующая при этом на катушку сила изменяет свою величину и направление так же, как изменяет их ток в катушке. Под действием этой силы подвижная система динамика совершает колебания, повторяющие с некоторым приближением все изменения действующей силы, а следовательно, и тока низкой частоты в катушке.

Электродинамические громкоговорители имеют несколько меньший КПД, чем электромагнитные — порядка 0,5 процента, но зато дают гораздо лучшее качество воспроизведения звука. Воспроизводимая ими полоса частот простирается у хороших систем от 80 до 6—7 тысяч герц. Коэфициент нелинейных искажений не превышает нескольких процентов.

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛИ

Радиопромышленность одно время выпускала пьезоэлектрические громкоговорители. По своим качественным показателям эти громкоговорители уступают электродинамическим, но несколько превосходят электромагнитные.

Действие пьезоэлектрического громкоговорителя основано на использовании пьезоэлектрического эффекта кристаллов сегнетовой соли. Основной частью такого громкоговорителя является квадратный элемент, состоящий из двух пластинок, определенным образом изготовленных из кристалла сегнетовой соли (рис. 9, вверху). Если к элементу подвести напряжение, то он изогнется так, как это показано на рис. 9, посередине. При перемене знака подводимого напряжения элемент изогнется в обратную сторону (рис. 9, внизу). Если к элементу подвести напряжение определенной звуковой частоты, то он будет совершать колебания той же частоты.

В наиболее распространенной конструкции пьезоэлектрического громкоговорителя (рис. 10, наверху) три угла пьезоэлемента приклеиваются на подставках к деревянной планке, а к его четвертому углу приклеивается вершина диффузора.

В другой конструкции (рис. 10, внизу) две расположенные по диагонали вершины пьезоэлемента прикреплены к планке, а две другие вершины с помощью металлической скобы соединены с диффузором. В обеих конструкциях при подведении к пьезоэлементу напряжения звуковой частоты его колебания передаются диффузору.

Крупным недостатком пьезоэлектрического громкоговорителя является его механическая непрочность, а также зависимость качества работы от температуры и влаги. Эти недостатки обусловлены, главным образом, конструктивным несовершенством выпускавшихся образцов (наличие деревянной планки, укрепление элемента на клею, слишком жесткий диффузор). Поэтому, несмотря на простоту конструкции, пьезоэлектрические громкоговорители не получили широкого распространения.

Естественность воспроизведения

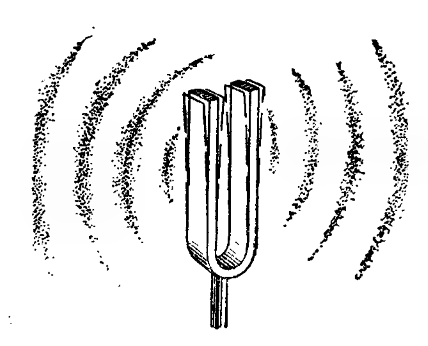
Не все показатели и величины, которыми, пользуются для оценки качества радиоприемников, отличаются одинаковой ясностью и определенностью.

Довольно легко определить такие показатели, как избирательность, чувствительность или мощность и выразить их в тех или иных единицах измерения. Гораздо труднее сделать это в отношении естественности воспроизведения. Между тем она является, безусловно, важнейшим показателем качества работы радиовещательного приемника.

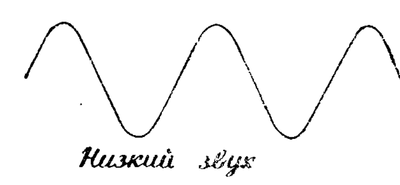
Чем же объясняются эти трудности?

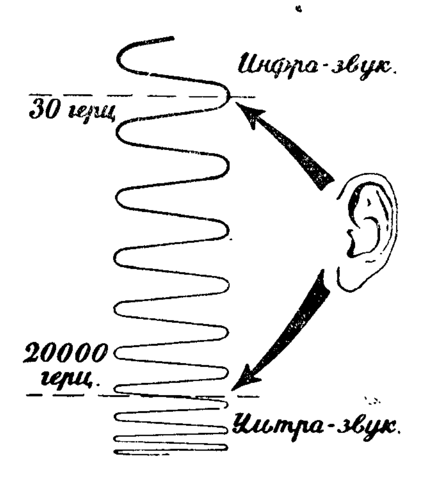
До сих пор не удалось найти способ оценки качества воспроизведения одной какой-нибудь величиной. Качество воспроизведения приходится характеризовать несколькими величинами, причем не все они могут считаться достаточно исследованными и точными. В настоящее время не найдены еще способы, пользуясь которыми можно было бы определить качество звучания приемника при помощи одних приборов. В результате, ознакомившись с показателями приемника, мы не можем заранее сказать, насколько естественно он будет работать. Окончательную оценку естественности его звучания можно сделать только путем его прослушивания, да и тут дело не всегда обходится без жарких споров.

Для того чтобы представить себе всю трудность оценки качества звучания приемников, надо хотя бы кратко познакомиться с физическими свойствами звуков и с особенностями наших органов слуха.



Звук представляет собой колебания воздуха





ПОЛОСА ЧАСТОТ

Звук представляет собой колебания воздуха, которые могут иметь самую разнообразную частоту. Можно заставить воздух колебаться как с частотой нескольких колебаний в секунду, так и с частотой, измеряемой десятками тысяч колебаний.

Но наше ухо не воспринимает колебания любых частот. Мы слышим только определенные частоты, которые и называются «звуковыми». Более низкие частоты носят название инфразвуковых, более высокие — ультразвуковых. Указать совершенно точно границы слышимых частот нельзя, так как у различных людей полоса слышимых частот неодинакова. Можно считать, что человек не слышит частоты ниже 30 колебаний в секунду (ниже 30 герц) и выше 20 000 колебаний (20 000 герц или 20 килогерц). У многих людей эта полоса значительно уже — примерно от 50 до 12—15 тысяч герц.

Само собой разумеется, что для того, чтобы воспроизведение любых звуков при помощи радиоаппаратуры было естественным, надо, чтобы воспроизводилась вся полоса слышимых нами частот или, как обычно говорят, чтобы «пропускалась» вся полоса звуковых частот. Поэтому ширина полосы пропускаемых частот является первым показателем естественности воспроизведения.

Осуществить это очень трудно, так как обычно аппаратура пропускает более узкую полосу частот, чем вся область частот, к которой чувствительно ухо человека.

Трудно установить точные границы ширины полосы пропускаемых частот, которые можно было бы назвать удовлетворительными, хорошими и очень хорошими. Считают минимально удовлетворительным, если пропускаются частоты от 200 до 2 500 герц. Хорошие установки пропускают полосу примерно от 100 до 5 000 герц. Первоклассные установки воспроизводят полосу от 30 до 10 000—12 000 герц. Более широкую полосу пропускает лишь единичная специально сконструированная аппаратура.

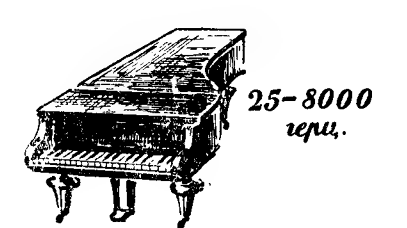
Полоса пропускаемых частот всегда указывается в числе других показателей приемников. Но следует отметить, что это указание лишь в редких случаях бывает действительно исчерпывающим. Дело в том, что в большинстве случаев в перечне показателей приводятся лишь данные

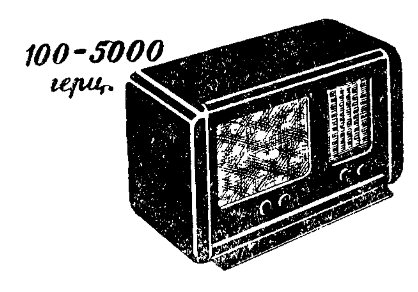
полосы пропускания низкочастотной части приемника. Эти данные не всегда показательны, так как принимаемые сигналы проходят и через высокочастотную часть приемников, где также может происходить срезание крайних частот.

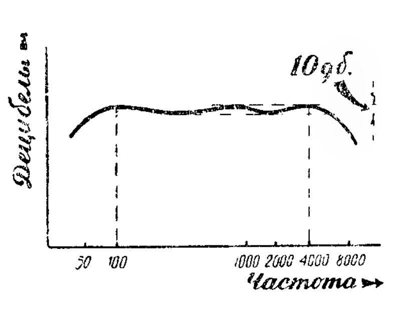
Более полной характеристикой является пропускаемая полоса частот, когда она относится ко всему «тракту» приемника — от антенного входа до выхода, но и она еще не является исчерпывающей. Приемник работает на громкоговоритель, который тоже может сузить полосу воспроизводимых частот. Поэтому полное представление о полосе частот, пропускаемой аппаратом, можно получить только в том случае, если будет учитываться и громкоговоритель. К сожалению, такие исчерпывающие данные приводятся далеко не часто.

РАВНОМЕРНОСТЬ

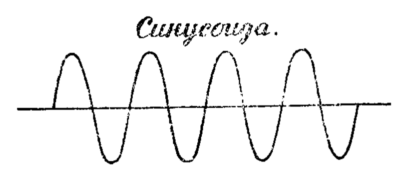
Очень важно знать, какую полосу частот пропускает приемник, но все же одного этого недостаточно для ясного представления о качестве его работы. Ведь может быть и так, что пропускание различных частот в пределах этой полосы происходит неравномерно. Тогда одни частоты будут слишком подчеркиваться, выделяться, а другие почти пропадут, будут, как говорят, «завалены». Поэтому, кроме ширины полосы пропускаемых частот надо знать еще степень равномерности их воспроизведения. Считается, что в идеальном случае все частоты должны пропускаться совершенно одинаково, т. е. частотная характеристика приемника должна быть совершенно прямолинейна и горизонтальна. Практически же невозможно добиться полной прямолинейности характеристики в пределах всей полосы. Принято считать, что равномерность пропускания различных частот в пределах полосы будет обеспечена в том случае, если отклонения от средней величины (за среднюю величину обычно принимается пропускание на частоте 400 герц) будет не больше, чем в два раза, считая по напряжению. Если величину отклонения выражать в децибелах, то это будет соответствовать отклонению не более чем на 6 децибел. В приемниках высшего класса отклонения бывают несколько меньше, например, до 2—3 децибел, а в более простых допустимы большие отклонения — иногда до 10—12 децибел (до четырех раз по напряжению).

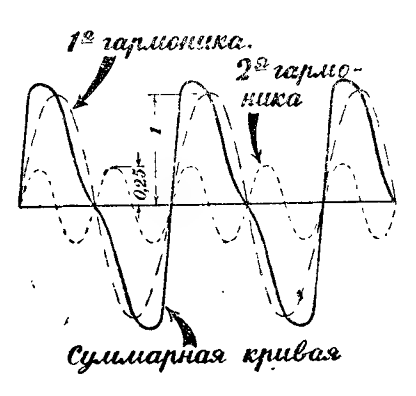






Неравномерность в пределах полосы ± 5 дб.





Суммарная кривая

КОЭФИЦИЕНТ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

Характеристики работающих в приемниках радиоламп не бывают строго прямолинейны. Вследствие этого, а также и других причин, например, насыщения в железе трансформаторов, в воспроизведении, кроме усиливаемых частот, появляются еще и их гармоники, т. е. колебания с частотой в два, три, четыре и больше раз, чем основная усиливаемая частота. Гармоники прибавляются к основным частотам и изменяют характер звучания, т. е. искажают воспроизведение. Чем больше гармоник возникает в процессе прохождения сигнала через аппарат и чем они будут сильнее, тем значительнее будут искажения, получившие название нелинейных искажений.

Если подать на вход приемника чистое синусоидальное напряжение, то в силу нелинейности ламповых характеристик на выходе приемника, кроме усиленного напряжения основного тона, появится также некоторое напряжение гармоник. Мощность возникших гармоник можно выразить в процентах к мощности основного тона. Полученная в результате величина носит название коэфициента нелинейных искажений.

Опытом установлено, что искажения остаются мало заметными для нашего слуха, пока коэфициент нелинейных искажений не превосходит 10 процентов. Эта величина и считается тем пределом, который не рекомендуется переходить. Чем меньше величина коэфициента нелинейных искажений, тем лучше. В хороших приемниках этот коэфициент снижается до нескольких процентов.

КОЭФИЦИЕНТ ФОНА

Некоторые детали приемников, в особенности сопротивления и лампы являются причинами появления шумов, которые примешиваются к воспроизводимым передачам и искажают их. К этому прибавляется также фон переменного тока, возникающий из-за недостаточной фильтрации получаемого от выпрямителя напряжения.

Такого рода помехи, искажающие радиопередачу, оцениваются с помощью коэфициента фона, который так же, как и коэфициент нелинейных искажений, выражается в процентах. Из наблюдений установлено, что фон и шумы становятся заметными и

мешают воспроизведению, если их напряжение составляет больше трех процентов от выходного напряжения воспроизводимых сигналов. Поэтому коэфициент фона должен быть меньше 3 процентов, обычно он колеблется в пределах 1,5—2,5 процента.

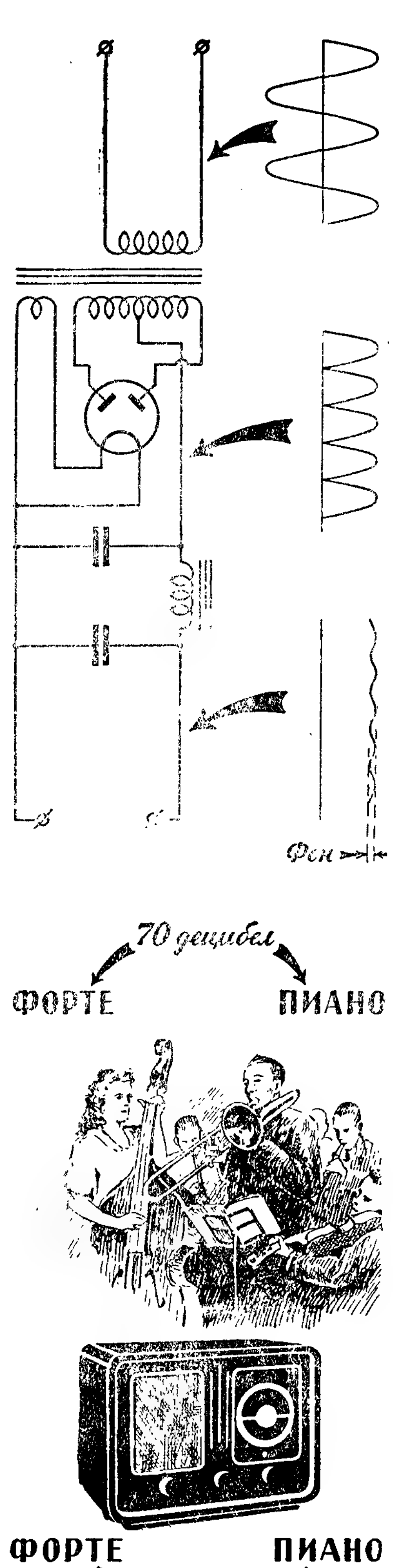
ДИНАМИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН

Перечисленными показателями дело не ограничивается. Качество воспроизведения находится в сильной зависимости еще от так называемого динамического диапазона звучания.

Что представляет собой динамический диапазон звучания?

Когда говорит или поет человек, играет оркестр, то громкость производимых ими звуков не остается постоянной, она почти непрерывно меняется. Человек может говорить чуть слышным шопотом и может кричать изо всех сил. Громкость звучания оркестра во время исполнения различных музыкальных произведений изменяется в еще большей степени. Эта разница в громкости между самым тихим разговором, пением или игрой и наиболее громким и называется динамическим диапазоном звучания. Он показывает, во сколько раз изменяется мощность звучания источника звука. Эту разницу громкости звучания от самой тихой (так называемой «пиано») до самой громкой («форте») можно выразить в децибелах. Так, например, громкость человеческого голоса может изменяться в пределах 60 децибел (примерно в тысячу раз), громкость звучания оркестра может изменяться примерно на 70 децибел (в три тысячи раз).

Для того чтобы воспроизведение было естественным, нужно. чтобы был соблюден тот же динамический диапазон громкости, каким обладает источник звука. Однако осуществить это пока не удается, по причине несовершенства как приемных, так и передающих устройств. Практически в радиопередачах динамический диапазон звучания искусственно уменьшается примерно раза в два. Между прочим, при использовании частотной модуляции возможна передача значительно более широкого динамического диапазона, чем при амплитудной модуляции.



ЧТО ЖЕ ПОЛУЧАЕТСЯ?

Мы перечислили еще не все причины, от которых зависит естественность воспроизведения звука. Сюда можно было бы прибавить искажения, вносимые работой других радиостанций, атмосферные и индустриальные помехи. Но и перечисленного достаточно, чтобы показать, что естественность воспроизведения нельзя охарактеризовать каким-нибудь одним показателем. Чтобы составить представление о том, какое качество воспроизведения можно ожидать от приемника, надо учесть ряд показателей.

Кроме того, из всего сказанного видно, что при современном состоянии радиотехники нельзя ожидать полной естественности воспроизведения. Ни одна установка не воспроизводит полную полосу частот, воспринимаемых нашими органами слуха, и не воспроизводит полностью динамический диапазон звучания источников звука, а такие показатели, как коэфициент нелинейных искажений, не удается свести к нулю. Для того чтобы приблизить воспроизведение к естественному, надо еще очень много работать, необходимо совершенствовать схемы радиоаппаратов, лампы и детали, которые в них применяются.

Помимо всего этого следует отметить, что оценка естественности воспроизведения во многом зависит от индивидуальных вкусов потребителя. Одним больше нравится воспроизведение с обилием мощных низких частот, другие предпочитают воспроизведение, в котором подчеркнуты высокие частоты. Известно, что при коллективных прослушиваниях аппаратуры очень редко выносятся единодушные оценки, обычно голоса разбиваются, и даже аппараты с очень узкой и неравномерной полосой находят своих поклонников.

Обо всем этом должны знать начинающие радиолюбители. Теперь они смогут ясно представить себе, что полной естественности воспроизведения достичь пока не удалось, и что оценка качества воспроизведения даже в тех пределах, которые достигнуты, не может быть исчерпывающей.

Л. Полевой

Новые книги

И. И. СПИЖЕВСКИЙ — «Радиоприемник в деревне». Издательство «Советское Радио», 1948 г. Тираж 20 000 экз. Объем 4,5 печ. листа, 140 стр. Цена 3 р. 50 к.

Парк радиоприемников на селе растет с каждым днем. Значительное количество их устанавливается в сельских клубах, избах-читальнях и красных уголках.

Достаточно сказать, что только в культпросветучреждениях Российской федерации установлено около 60 тысяч радиоприемников «Родина» и «Электросигнал-3». А всего на селе на 1 января 1949 года этих приемников насчитываетси около 300 000 шт.

Каждый приемник, установленный для коллективного пользования, может в течение дня обслужить не менее 40—50 человек радиослушателей. Таким образом, аудитория, которую должна обслужить сеть радиоприемников культурно-просветительных учреждений на селе, исчисляется миллионами радиослушателей.

Но в действительности эти радиоустановки работают нерегулярно. Бесперебойная работа радиоприемников зависит не только от своевременного снабжения батареями и радиолампами, но и от правильного их обслуживания.

Для этого нужно, чтобы люди, ответственные за работу радиоприемников, умели с ними обращаться, устранять простейшие неисправности и опирались в своей радиоорганизаторской деятельности на актив радиослушателей и радиокружок.

Радиокружок в школе, избе-читальне или в сельском клубе — большая сила.

Ведь мог же один радиокружок в Исаковской школе, Вяземского района установить несколько сот детекторных приемников и повести за собой все радиокружки района. А сейчас в Вяземском районе уже насчитывается около 1 500 детекторных радиоприемников.

Таких примеров, где радиолюбители являются застрельщиками массовой радиофикации, можно привести много. И обычно их деятельность начинается с обслуживания радиоприемника. Там, где радиоустановки поручены инициативным и энергичным людям, где вокруг них организован радиолюбительский коллектив, радиоприемники регулярно работают.

Первую помощь заведующим радиоустановками коллективного пользования, местным радиокружкам должна оказать популярная литература.

Нужна библиотека по радиотехиическому минимуму, книги для радиофикаторов и пособия по уходу и обращению с радиоприемником на селе.

Книжка И. И. Спижевского является первой попыткой дать такое пособие радиоорганизатору, заведующему радиоустановкой, избачу, активисту радиокружка.

В книге дается описание приемника «Родина» (общие сведения, конструкция, схема приемника, обращение с ним и возможные повреждения); рассказывается об устройстве антенны и заземления и об источниках электрического тока. Последний раздел книги занимает около $^2/_3$ ее объема и подробно трактует об устройстве и работе гальванических элементов, соединении их, обращении с ними и использовании разряженных элементов. Здесь также рассказывается о простейших самодельных элементах, их устройстве и сборке. В конце книжки говорится об аккумуляторах, вибропреобразователях и ветродвигателях. В приложениях приведено несколько таблиц с данными гальванических элементов,— батарей и аккумуляторов, список советских радиостанций, сетка радиопередач Всесоюзного радиокомитета.

Наиболее подробно и популярно написан раздел об источниках электрического тока. Здесь собран и систематизирован ценный материал, который поможет читателям книги не только правильно эксплоатировать источники питания, но и собирать простейшие самодельные элементы.

К сожалению, первая часть книги, рассказывающая о радиоприемнике «Родина», является далеко не полной и мало чем отличается от заводских инструкций. В ней дано только описание «Родины», да и то одного из первых ее типов. Совсем нет в книжке описания приемника «Электросигнал-3».

Схема «Родины» дана так мелко, что многие обозначения с трудом разбираются.

Описание приемника содержит ряд необъясненных терминов («килогерц», «диапазон», «шасси» и т. д.) и будет мало понятно для неискушенного в радиотехнике читателя.

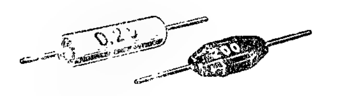
О неисправностях приемника сказано в нескольких общих фразах, тогда как надо было этот вопрос разобрать подробно и дать таблицы возможных неисправностей так, как это делается в войсковой радиолитературе.

Хотелось бы, чтобы в последующих изданиях эти недостатки были учтены. Мы не сомневаемся, что книжка будет переиздаваться, так как тираж в 20 000 экземпляров для такой темы — в дни развивающегося движения за сплошную радиофикацию колхозов — это только робкое начало.

Книжку «Радиоприемник в деревне» нужно дополнить рассказом об истории изобретения радио, чтобы каждый колхозник знал, что наша страна — родина радио. В нее нужно включить введение о том, как происходит радиопередача и радиоприем, а также описания не только ламповых, но и детекторных приемников. Следовало бы дать в ней и материал о работе вокруг радиоприемника: выбор программы, организация коллективного слушания, обсуждение радиопередач.

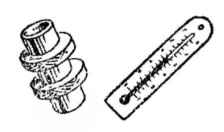
В. Нелик

Запомните, что...



...колебания влажности воздуха приводят к значительному изменению емкости постоянных конденсаторов. Емкость плохо защищенных бумажных конденсаторов может изменяться в зависимости от степени влажности воздуха в два-три раза. Даже емкость конденсаторов с герметической защитой при длительном пребывании их в условиях сильной влажности может изменяться в пределах до 20 процентов.

Поэтому в колебательных контурах следует применить только высококачественные конденсаторы, иначе настройка приемника будет неустойчива.



...величина индуктивности катушек находится в зависимости от температуры так же, как и величина емкости конденсаторов. Изменение индуктивности в связи с изменениями температуры характеризуется температурным коэфициентом индуктивности (TKL), который равен $\frac{\Delta L}{L \Delta t}$, где ΔL — приращение индуктивности, а Δt — разность температур.

Величина температурного коэфициента индуктивности катушек распространенных типов колеблется примерно в таких пределах.

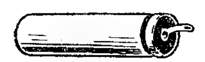
Катушки многослойные типа «Универсаль», намотанные на гетинаксовых или бумажных каркасах — $100 \div 300 \cdot 10^{-6}$.

Катушки однослойные, намотанные на гетинаксовых или бумажных каркасах — $80 \div 200 \cdot 10^{-6}$.

Катушки однослойные, намотанные на керамических каркасах — $40 \div 100 \cdot 10^{-6}$.

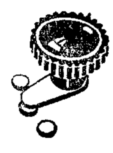
Катушки однослойные, выполненные на каркасах из высокочастотных диэлектриков путем нанесения на каркас прочно связанных с ним слоев металла (провод заменен нанесением «металлизированных» витков) — $10 \div 20 \cdot 10^{-6}$.

В радиовещательных приемниках применяются катушки первых двух типов. Катушки последнего типа применяются в тех случаях, когда должна быть обеспечена исключительно высокая степень стабильности.



...сопротивление изоляции электролитических конденсаторов очень низко. Ток утечки этих конденсаторов в нормальном рабочем режиме, т. е. при напряжении, не превышающем их этикетного рабочего напряжения, может доходить до 0,1 *ма* на каждую микрофараду емкости. Таким образом, ток утечки электролитического конденсатора емкостью в 20 *мкф* может доходит до 2 *ма*.

Наличие тока утечки, превышающего эту норму, указывает на плохое качество электролитического конденсатора. Конденсатор с повышенным током утечки следует при первой возможности заменить новым.

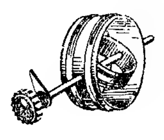


...сопротивление переходного контакта почти не зависит от площади контакта, его величина, главным образом, определяется силой сжатия и материалом контакта. Объясняется это тем, что при соприкосновении двух поверхностей контакт фактически осуществляется лишь в немногих точках. При увеличении давления материал сминается, вследствие чего число точек соприкосновения увеличивается и переходное сопротивление уменьшается. Если поверхности большие, то на каждую единицу их площади приходится меньшее давление и сминание материала происходит в значительно меньших масштабах.

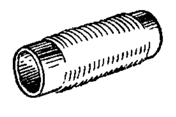
Поэтому для получения малого сопротивления переходного контакта практически выгодно не увеличивать площадь контактирующих поверхностей, а увеличивать степень их сжатия.

Реальные величины сопротивления переходных контактов можно охарактеризовать следующими цифрами. Сопротивление 10 *см* монтажного провода составляет около 0,002 *ом*. Если в этот провод включить переходный контакт, то общее сопротивление возрастет примерно до 0,01 *ом*.

Наименьшая величина переходного сопротивления получается при контактировании меди с медью, сопротивление контакта меди с алюминием при прочих равных условиях будет в полтора раза больше, а алюминия с алюминием — почти в четыре раза больше.



...у вариометров, работа которых основана на изменении величины взаимоиндукции путем перемещения одной из катушек, практическое перекрытие получается в 5—6 раз. При очень тщательном конструктивном выполнении вариометра можно получить изменение индуктивности в 7—8 раз.



...однослойные катушки принципиально лучше многослойных, но только до определенного предела величины индуктивности. Изготовление однослойных катушек с индуктивностью выше этого предела нерационально, так как многослойные катушки на эту индуктивность могут быть сделаны значительно меньших размеров и с большей добротностью. Для малогабаритных однослойных катушек этот предел составляет примерно 10 *мкгн*, для катушек больших габаритов — около 500 *мкгн*.



Читатель Ф. предлагает схему, дающую якобы избавление от помех. Схема эта изображена на рис. 1. По замыслу автора она должна работать так. С антенной катушкой L_a связаны катушки L_3 и L_5, соединенные с катушками L_4 и L_6. Эти последние катушки находятся в индуктивной связи с катушкой входного контура приемника L_2. В цепи катушки L_3 находится, кроме того, контур L_1C, настраивающийся на частоту принимаемого сигнала.

При наличии помех в катушках L_3 и L_5 наводятся напряжения одинаковой величины, которые через катушки L_4 и L_6 будут индуктировать напряжения в катушке контура L_2. Направления витков катушек L_4 и L_6 подобраны так, что наводимые ими напряжения взаимно уничтожаются. На контуре L_1C, связанном посредством катушки L_3 с антенной, будет развиваться напряжение принимаемых сигналов, которое через катушку L_4 и будет сообщаться катушке входного контура приемника L_2.

Таким образом, на первый взгляд представляется вероятным, что схема даст избавление от помех, так как напряжение сигнала будет поступать в контур только через катушку L_4, тогда как напряжение помех наводится двумя катушками в обратных фазах и поэтому его результирующая будет равна нулю.

Однако в действительности дело будет обстоять иначе. Помехи, находящиеся в полосе пропускания приемника, будут проходить так же, как и полезный сигнал, так как они будут соответственно усиливаться контуром L_1C и останутся некомпенсированными. Будут компенсироваться и, следовательно, действительно будут ослабляться только помехи, частоты которых находятся вне полосы пропускания приемника, но такое же ослабление помех внерезонансных частот дает и обычная резонансная система с такой же полосой пропускания.

> *В числе получаемых редакцией писем с техническими предложениями и вопросами есть довольно много таких, на которые приходится давать отрицательные ответы, так как предложения эти либо неосуществимы, либо осуществление их нерационально.*
>
> *Рассмотрению такого рода вопросов и предложений, несомненно представляющих массовый интерес, и посвящается отдел «Почему нельзя», который будет появляться в журнале по мере накопления материала.*

Это, следовательно, и просмотрел автор в работе приведенной схемы.

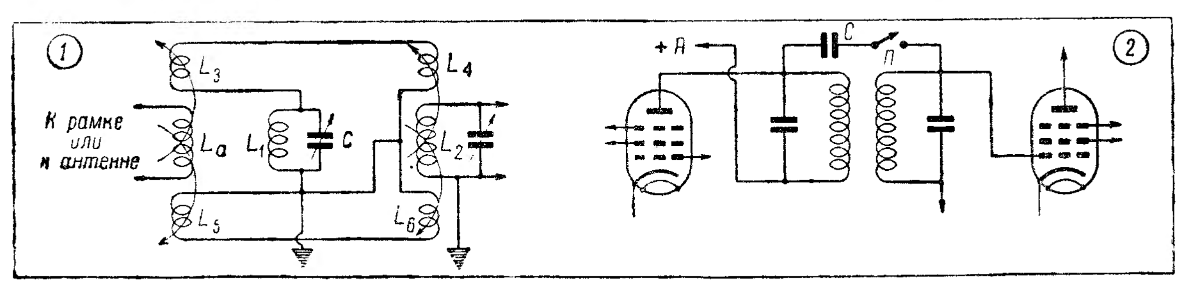
Тов. Ч. предлагает схему каскада усиления промежуточной частоты с переменной избирательностью простого устройства (рис. 2), осуществляемой при помощи конденсатора *C*, связывающего оба контура полосового фильтра. Величина емкости этого конденсатора по словам автора должна быть равной примерно 100—150 *пф*. При помощи переключателя *П* конденсатор *C* может по желанию присоединяться и отсоединяться, что будет соответствовать расширению и сужению полосы пропускания фильтра.

Осуществление подобного устройства для переменной избирательности нецелесообразно. Емкость, включенная между контурами полосового фильтра, приводит к искажению симметричности общей кривой пропускания фильтра. При приеме местных станций с расширенной полосой эти искажения, может быть, и не будут особенно заметны, но при приеме дальних станций даже с суженной полосой они, несомненно, будут чувствоваться, так как контуры фильтра все же останутся связанными через емкость переключателя П и соединительных проводов. Эту емкость нельзя устранить; для нарушения же симметричности кривой достаточно самой незначительной емкости.

Тов. М. предлагает разработанную им конструкцию деревянного каркаса для катушек, представляющую большие удобства для крепления его к шасси и для намотки катушек.

Деревянные каркасы для катушек, несомненно, обладают многими технологическими достоинствами, обеспечивающими легкость их изготовления и удобство применения. Эти положительные качества деревянных каркасов постоянно привлекают внимание радиолюбителей, но, к сожалению, рекомендовать деревянные каркасы все же нельзя. Дерево является материалом, резко снижающим добротность катушек. Катушка, намотанная на деревянном каркасе, будет работать плохо. Избирательность и усиление контура с такой катушкой будут весьма низкими.

Работа приемника в сильнейшей степени зависит от качества катушек, поэтому не следует прельщаться простотой и удобством деревянных каркасов. Гораздо выгоднее потрудиться над изготовлением хорошего каркаса и тщательно намотать катушку, так как это сторицей окупится хорошей работой приемника.



Техническая консультация

Вопрос: что предпочтительнее применять в качестве «смещающего» сопротивления в цепи общего минуса — набор отдельных последовательно соединенных сопротивлений или же одно общее сопротивление с отводами?

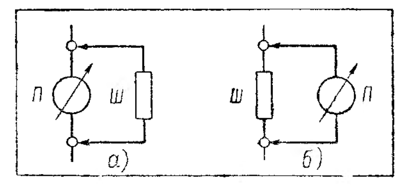
Ответ. Сопротивления с отводами применяются в фабричной серийной аппаратуре, все детали и режимы которой раз и навсегда тщательно подобраны. В этом случае применение сопротивления с отводами упрощает монтаж, ускоряет сборку и, следовательно, приводит к удешевлению аппарата. В любительской аппаратуре, подвергающейся индивидуальному налаживанию, надо применять набор постоянных сопротивлений, которые легче подобрать, нежели перепаивать отводы от одного проволочного сопротивления.

Кроме того, надо сказать, что применение набора последовательно соединенных сопротивлений смещения в цепи общего минуса рационально лишь в батарейных приемниках, где другие способы невозможны. В сетевой аппаратуре следует предпочесть включение отдельных смещающих сопротивлений в цепи катода каждой лампы. В этом случае подбор сопротивлений производится гораздо легче, чем в случае применения последовательной цепочки сопротивлений, так как изменение величины одного из сопротивлений не приводит к необходимости соответствующего изменения величины других сопротивлений.

Вопрос: как нужно понимать выражение «следует не шунт присоединять к прибору, а прибор к шунту». Разве это не все равно?

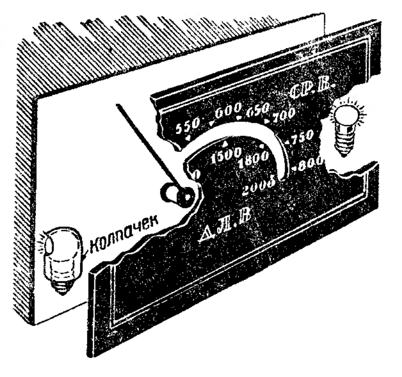
Ответ. Между присоединением прибора к шунту и шунта к прибору есть очень существенная разница. Если в цепь тока включить прибор П, как это показано на рисунке фиг. *а*, и к нему присоединить шунт Ш, то в случае отсоединения шунта прибор останется включенным в цепь тока и может быть испорчен, так как шунтированию подвергаются такие приборы, которые рассчитаны на ток меньший, чем протекающий по цепи.

Если же в цепь тока включен шунт, как показано на фиг. *б*, а прибор присоединяется к этому шунту, то опасность для прибора исключается, потому что при отсоединении шунта автоматически отсоединяется и прибор, а при случайном отсоединении одного прибора ни шунт, ни цепь не пострадают.



Указанного правила надо придерживаться не только при подборе шунтов, но и в самой конструкции прибора. Система переключения шунтов должна быть продумана так, чтобы прибор не мог остаться включенным в цепь тока при отсоединении шунта.

Вопрос: в устроенной мною фотошкале для приемника (см. рисунок) через прорез видна не только стрелка, но и ее тени на заднем экране, что затрудняет пользование шкалой. Что нужно сделать, чтобы тени от стрелки не были видны?



Ответ. Для устранения тени иа лампочки надо надеть колпачки, отбрасывающие свет только на задний экран, как показано на рисунке слева. Колпачки следует сделать из черной бумаги, а в середине оклеить белой бумагой. При наличии таких колпачков от стрелки не будут отбрасываться тени, а освещение шкалы станет более равномерным, потому что сквозь шкалу не будут просвечивать яркие пятна от лампочек.

Вопрос: в приемнике РЛ-4 иногда срывается генерация гетеродина и он перестает работать. Для возобновления приема приходится или вынимать на секунду телефон из гнезда, или же касаться пальцем сеточного вывода одной из ламп. Как устранить это явление?

Ответ. Срыв генерации в приемниках РЛ-4 в большинстве случаев объясняется недостаточной величиной накала ламп. Для устранения этого явления надо несколько уменьшить величину сопротивления R_9, находящегося в общей цепи накала ламп. Подбор величины этого сопротивления следует производить постепенно, каждый раз уменьшая его очень немного и проверяя работу приемника в течение некоторого времени. Не следует уменьшать величину сопротивления R_9 ниже того предела, при котором перестает наблюдаться срыв генерации гетеродина.

Вопрос: где лучше помещать выходной трансформатор — на динамике или же на шасси приемника?

Ответ. Местонахождение выходного трансформатора не имеет особого значения, лишь бы он не оказался поблизости от выпрямителя, так как в последнем случае возможно наведение фона переменного тока.

Вопрос: каково должно быть сопротивление изоляции бумажных микрофарадных конденсаторов?

Ответ. По действующим нормам сопротивление изоляции бумажных микрофарадных конденсаторов должно быть не меньше 300 мегом на микрофараду. При пребывании в условиях сильной влажности сопротивление изоляции не должно снижаться сколько-нибудь значительно. По заводским техническим нормам после пребывания конденсатора в условиях 95-процентной влажности в течение 48 часов сопротивление его изоляции не должно падать ниже 100 мегом на микрофараду.

По следам наших выступлений

Ответ зам. министра промышленности средств связи т. Козлова на открытое письмо т. Долженко и заметку «От редакции», напечатанные в журнале «Радио» № 12, за 1948 г.

«Факты, изложенные в письме т. Долженко и заметке «От редакции» о крайне ограниченном количестве радиоламп СБ-242, поступающих в торговую сеть, безусловно справедливы.

Учитывая возросшую потребность в радиолампах СБ-242, Министерством промышленности средств связи уже приняты меры к значительному расширению производства этих ламп и увеличению поставки их торгующей сети.

В 1949 году Министерством промышленности средств связи будет поставлено для реализации в торгующей сети ламп СБ-242 почти в три раза больше, чем в 1948 году, и в 18 раз больше, чем в 1947 году. Одновременно считаю необходимым отметить, что создавшийся дефицит в лампах СБ-242, особенно в отдаленных сельских пунктах, может быть ликвидирован только при условии принятия мер со стороны Центросоюза к плановой отгрузке ламп для реализации не только на областные базы, но и в периферийные торгующие точки.

Для обеспечения радиолампами СБ-242 приемников, имеющихся у населения и в клубе с. Бахмутовка, Ворошиловградской области, мною дано указание заводу № 617 об отгрузке ламп в адрес т. Долженко».

* * *

Ответ начальника технической инспекции МПСС т. Творогова на письмо редакции о многочисленных жалобах по поводу низкого качества выпускаемых радиоламп

«В целях улучшения качества ламп 30П1М в 1948 году проведен ряд конструктивных и технологических мероприятий: применен подогреватель с более толстым слоем изоляции и радиатор с удвоенной поверхностью, введена 100-процентная проверка на треск, усилена конструкция 1-й сетки. Все это позволило значительно улучшить качество ламп.

Улучшено также качество ламп 30Ц6С, в частности, допустимое напряжение между подогревателем и катодом повышено до 350 *в*.

В результате этих мероприятий резко уменьшилось количество жалоб потребителей на неудовлетворительную работу приемников из-за ламп 30П1М и 30Ц6С.

Министерством промышленности средств связи СССР проводятся дальнейшие мероприятия по улучшению качества указанных выше изделий.

Радиолампы 30Ц1М в 1948 году не выпускались».

Вниманию авторов

Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть написаны на одной стороне листа. Желательно — на машинке через 2 интервала или четко от руки чернилами.

На страницах необходимо оставлять поля.

Прилагаемый к рукописи иллюстрированный материал должен быть пронумерован согласно ссылкам, сделанным в рукописи.

Подписи к рисункам должны быть переписаны на отдельном листе.

Все приводимые в тексте цитаты должны быть тщательно сверены и иметь сноски с точным указанием источников, из которых они взяты.

Фамилии, имена, отчества, названия городов, формулы и все цифровые данные должны быть выверены.

Специальные обозначения следует писать русскими буквами.

Рукописи и иллюстрации к ним должны быть подписаны автором. Необходимо также полностью указывать свою фамилию, имя, отчество и точный домашний адрес, место работы, занимаемую должность и год рождения.

Официальные материалы должны быть заверены соответствующими организациями.

Описания разработок научно-исследовательских организаций и заводов должны быть завизированы руководством.

Редакция оставляет за собой право сокращения и редакционного исправления статей.

Непринятые рукописи не возвращаются.

Издательство **ДОСАРМ** Корректор Е. **Матюнина** Выпускающий М. **Карякина**

Адрес редакции: Москва, 66. Ново-Рязанская ул., 26.

Г-11890. Сдано в производство 24/I 1949 г. Подписано к печати 15/III 1949 г.

Объем 4 печ. л. Формат 84×110 1/16 д. л. 117 500 зн. в 1 печ. л. Цена 5 руб. Зак. 73. Тираж 50 000 экз.

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР.
Москва, Денисовский пер., 30

Цена 5 руб.



ОБОРУДОВАНИЕ радиотрансляционной ТОЧКИ

Ограничители

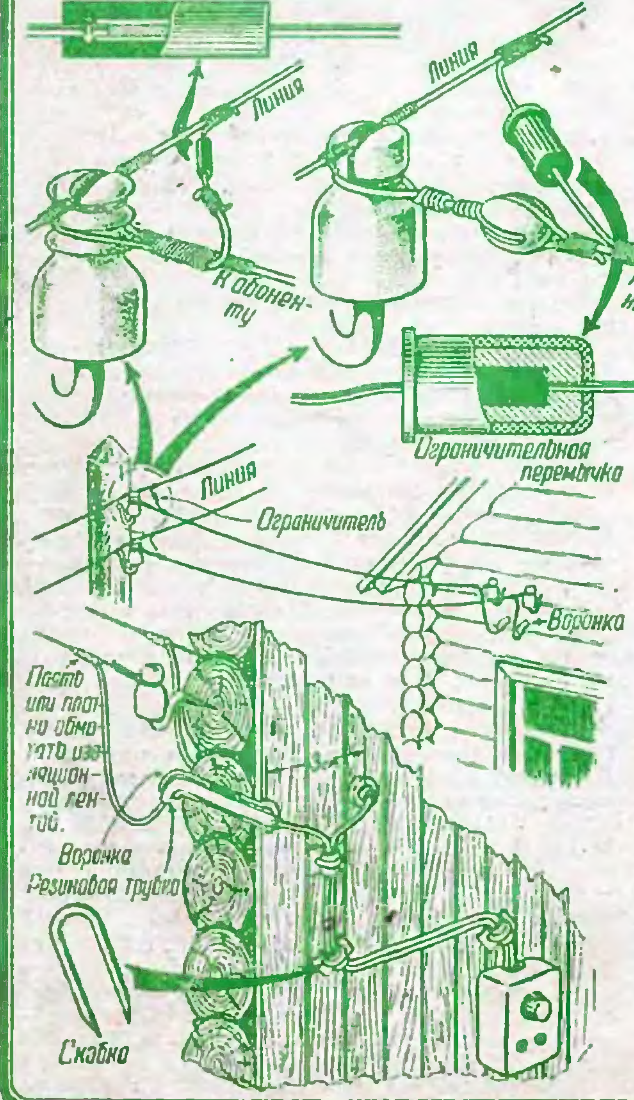
От узла

500 500 500

Абонентская линия

Короткое замыкание

Установка ограничителя у каждого абонента является обязательной.



В оборудование каждой радиотрансляционной точки, кроме громкоговорителя, входит ограничитель, который представляет собой сопротивление величиной 500 ом.

При отсутствии ограничителя в случае короткого замыкания в одной абонентской точке пропадает слышимость передачи в других точках, подключенных к той же линии. Кроме того, узел при этом непроизводительно растрачивает энергию. Если точка имеет ограничитель, то при ее коротком замыкании линия окажется нагруженной на сопротивление ограничителя, а это практически не сказывается на слышимости передачи в других абонентских точках.

Ограничитель надо включать как можно ближе к абонентской линии. Если абонентский ввод питает только одну точку, то ограничитель (сопротивление ТО или специальная ограничительная перемычка) включается между проводом линии и верхним проводом ввода. Это делается для того, чтобы предохранить линию от короткого замыкания в случае обрыва верхнего вводного провода.

Проводку от вводных изоляторов внутрь дома надо делать проводом в резиновой изоляции. Если комнатную проводку выполняют другим проводом, то на стене возле втулки устанавливают разветвительную коробку.

Если комнатную проводку выполняют тем же проводом в резиновой изоляции, то разветвительную коробку не ставят, а ведут проводку от вводных изоляторов одним куском провода. В этом случае провод можно крепить к стене с помощью скобок из стальной проволоки диаметром 2—2,5 мм. Скобки ставятся на расстоянии 25—35 мм друг от друга. В месте крепления провода на него надевают муфточку из пропитанного прессшпана.